

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS AMBIENTALES EN  
EL PROCESO PRODUCTIVO DE ELABORACIÓN DE TANQUES DE PRESIÓN  
ATMOSFÉRICA CASO: INDUSTRIA ACERO DE LO ANDES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERÍA COMERCIAL**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA  
Y GESTIÓN**

**FRANCISCO JAVIER TREJO GARCÍA**

**DIRECTOR: DRA. FABIOLA JARRÍN**

**QUITO, 14 MAYO 2017**

**DIRECTOR:**

Dra. Fabiola Jarrín

**INFORMANTES:**

Mgtr. Nancy Pérez

Mgtr. Verónica Apolo

## **DEDICATORIA**

A mi mamá, papá y hermana, por el honorable trabajo y dedicación que depositaron en el día a día para mi educación, estando siempre presente en las buenas y en las malas, haciendo un constante énfasis en valores éticos y morales, demostrando de manera continua grandes ejemplos de perseverancia. Son la base, el motor y guía que facilitan el cumplimiento de mis sueños, metas y objetivos.

***Francisco***

## **AGRADECIMIENTO**

A mis amigos, todos ellos han evidenciado el trayecto que me lleva a la culminación de esta importante etapa en vida, con su importante aporte en los momentos buenos llenos alegría y contrarrestando los malos con su incondicional apoyo.

A mi tío en conjunto a la empresa Industria Acero de los Andes, por la cordial apertura de sus puertas para proceder con la ejecución del proyecto descrito a continuación.

A mi directora de tesis, por su excelente trabajo como docente, brindando los lineamientos y guías necesarias para la ejecución del presente trabajo de titulación, llevando el proceso con el debido profesionalismo.

***Francisco***

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. IMPORTANCIA INDUSTRIA ACERERA EN ECUADOR.....</b>	<b>1</b>
1.1 FÁBRICAS METALMECÁNICAS EN ECUADOR.....	3
1.2 IMPORTANCIA DEL SECTOR METALÚGICO RESPECTO A PRODUCTO INTERNO BRUTO PIB .....	5
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES ....	6
1.3.1 Misión de Acero de los Andes.....	6
1.3.2 Trayectoria histórica de Industria Acero de los Andes .....	8
1.3.3 Portafolio de productos de Industria Acero de los Andes .....	10
1.3.4 Principios corporativos de Industria Acero de los Andes.....	13
1.4 PROCESO PRODUCTIVO DE FABRICACIÓN DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA .....	14
<b>2. NORMATIVA LEGAL RELACIONADA A LA FABRICACIÓN DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA .....</b>	<b>16</b>
2.1 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	17
2.1.1 Teoría de la calidad .....	19
2.2 NORMAS DE CALIDAD .....	22
2.2.1 ISO 9001:2008.....	23

2.2.2	ISO 14001 .....	24
2.2.3	OHSAS 18001.....	25
2.3	LAUDATO SI PAPA FRANCISCO .....	26
2.3.1	Línea de Tiempo .....	26
2.3.2	Análisis del Laudato SI .....	29
2.4	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS 2015-2030.....	31
2.5	NORMATIVA LEGAL AMBIENTAL ECUATORIANA .....	37
2.5.1	Normativa legal-ambiental del distrito metropolitano de Quito.....	40
2.5.2	Desechos generados en el proceso productivo.....	43
2.5.3	Sistema de recolección de desechos en el proceso productivo .....	45
3.	IMPORTANCIA DEL MATERIAL DIRECTO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA.....	46
3.1	ORIGEN DEL ACERO .....	46
3.1.1	Proceso de compra de materia prima directa en el proceso de fabricación de tanques de presión atmosférica .....	48
3.1.2	Materiales que comprende la fabricación de tanques de presión atmosférica .....	51
3.2	CONTABILIDAD DE COSTOS.....	53
3.2.1	Definición de control de costos .....	55

3.3	CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES .....	56
3.3.1	Materia Prima.....	57
3.3.2	Mano de Obra .....	60
3.3.3	Costos de producción .....	63
3.4	INFORMACIÓN FINANCIERA INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES .....	65
3.4.1	Adopción de Normas Internacionales de Información Financiera .....	66
3.4.2	Estado de Situación Financiera año 2015, 2014: .....	69
3.4.3	Análisis Vertical del Estado de Situación Financiera de Industria Acero de los Andes: .....	71
3.4.4	Estado de Resultados Integral año 2015, 2014: .....	75
3.4.5	Análisis vertical del Estado de Resultados Integral: .....	78
3.4.6	Movimiento de Inventarios de Industria Acero de los Andes: .....	81
3.4.7	Movimiento de gastos de administración de planta de Industria Acero de los Andes: .....	83
3.4.8	Movimiento de gastos administrativos de Industria Acero de los Andes: .....	85
3.4.9	Proyectos en ejecución de la empresa Industria Acero de los Andes: ....	88

<b>4. OPORTUNIDAD DE MEJORA DE LOS DESECHOS GENERADOS DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO DE FABRICACIÓN DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA .....</b>	<b>90</b>
4.1 CASO PRÁCTICO .....	91
4.2 SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS .....	94
<b>4.2.1 Materia Prima Directa .....</b>	<b>94</b>
<b>4.2.2 Mano de Obra Directa .....</b>	<b>100</b>
4.3 OPORTUNIDAD DE MEJORA .....	105
<b>4.3.1 Beneficios para Industria Acero de los Andes .....</b>	<b>109</b>
<b>4.3.2 Contabilización del desecho generado en el caso práctico .....</b>	<b>110</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>112</b>
5.1 CONCLUSIONES: .....	112
5.2 RECOMENDACIONES: .....	114
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>115</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Producción metalmecánica de acuerdo al sector, las medidas están expresadas en toneladas.....	4
Cuadro 2: Trayectoria nacional e internacional de la empresa Industria Acero de los Andes.....	9
Cuadro 3: Productos metalmecánicos para empresas del sector industrial.....	11
Cuadro 4: Productos para almacenamiento de materiales líquidos.....	11
Cuadro 5: Se define como recipientes y tuberías de presión a todo recipiente que contenga un fluido sometido a una presión interna superior a la presión atmosférica.....	12
Cuadro 6: Una parte del negocio es la fabricación de estructuras metálicas y misceláneas, las mismas que representan obras de gran magnitud.....	12
Cuadro 7: LAUDATO SI' del Santo Padre Francisco sobre el cuidado de la casa común.....	27,28
Cuadro 8: Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	32,33,34
Cuadro 9: Estado de Situación Financiera.....	70
Cuadro 10: Análisis vertical del Estado de Situación Financiera de la empresa Industria Acero de los Andes.....	72
Cuadro 11: Estado de Resultados Integral de la empresa Industria Acero de los Andes.....	76
Cuadro 12: Análisis vertical del Estado de Resultados Integral de la empresa Industria Acero de los Andes.....	78
Cuadro 13: Nota aclaratoria Nro. 7, kardex de inventarios de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.....	82
Cuadro 14: Nota aclaratoria Nro. 14, detalle de gastos administración de planta de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.....	83
Cuadro 15: Nota aclaratoria Nro. 15, detalle de gastos administrativos de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.....	85

Cuadro 16: Nota aclaratoria Nro. 15, detalle de gastos de ventas de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.....	86
Cuadro 17: Nota aclaratoria Nro. 20, detalle de los principales contratos de la empresa Industria Acero de los Andes.....	88
Cuadro 18: Inventarios de la empresa Industria Acero de los Andes.....	95
Cuadro 19: Cotización láminas de acero al carbono A-36.....	96
Cuadro 20: Estructura de Sueldos y Salarios Industria Acero de los Andes.....	99
Cuadro 21: Estructura de Sueldos y Salarios Industria Acero de los Andes.....	100
Cuadro 22: Costo horas de trabajo anual.....	101
Cuadro 23: Costo horas fabricación tanque de presión atmosférica 800 galones.....	102
Cuadro 24: Control de costos para tanque de presión de 800 galones.....	104
Cuadro 25: Beneficios para la empresa Industria Acero de los Andes.....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo conceptual de investigación.....	18
Figura 2: Cotización tanque atmosférico 800 glns.....	92
Figura 3: Cotización tanque atmosférico 800 glns.....	93
Figura 3: Medidas de la pieza de acero al carbono A-36.....	105

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto de investigación, demuestra una solución para los costos de los desechos generados durante los flujos de producción. Como referencia se aplicará a la empresa Industria Acero de los Andes en el proceso de fabricación de tanques de presión atmosférica.

La empresa, cuenta con una planta industrial en el sector periférico de la ciudad de Quito, con una trayectoria de más de 40 años en el mercado ecuatoriano, se ha posicionado como una de las empresas líder en la fabricación de proyectos de capital, todos ellos con un alto nivel de relevancia.

La empresa Industria Acero de los Andes, cuenta con varios estándares y certificaciones de calidad, para proceder con su cumplimiento, debe seguir con normativas legales vigentes dentro y fuera del país.

La empresa del sector metalúrgico atraviesa por una recesión económica, dichos resultados se han visto reflejados en los estados financieros de la compañía, razón por la cual, se requiere de una propuesta que genere valor agregado y ayude a controlar los costos que se generan por los desechos derivados de los flujos de producción.

## INTRODUCCIÓN

En el proceso de elaboración y montaje de productos de metálicos se generan desechos en los flujos producción, los cuales varían de acuerdo a la complejidad de cada uno de los productos a elaborarse. Es importante comprender que en cada flujo de producción por el manejo de materiales sea directos e indirectos se producen desechos. Si los desechos no son controlados, el costo del producto se incrementará. Por lo dicho la contabilidad de costos señala conceptualmente a los desechos como “sobra o el resto que queda después de haber seleccionado y posteriormente lo mejor y que sea beneficioso de algo. Cualquier elemento que por su empleo o uso o de cualquier motivo, no sirve a la persona para quien se elaboró. Basura, desperdicio, despojo o escombros” (DEFINICIONA, 2016). La elaboración y reciclaje de productos de acero implica un proceso riguroso que busca cumplir los estándares más altos de calidad, específicamente en donde se generó ahorro económico al aplicar iniciativas de gestión ambiental.

Fabricar y reciclar productos de acero implica un implacable proceso para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, desde que la llegada de las piezas o desechos, hasta cuando se obtienen los productos finales completamente armados, sin embargo, se desconoce lo que sucede con los excedentes de materiales durante el proceso. En Ecuador existe un varias fábricas de acero, una de ellas existirá para hacer un estudio para determinar los costos ambientales.

Los residuos generados fabricar y reciclar son reutilizados para reducir el impacto ambiental.

Los materiales utilizados tienen un largo tiempo de vida, por lo tanto, demoran un tiempo prolongado en bio-degradarse.

Al investigar los costos ambientales de la empresa Acero de los Andes, se planteará dos variables para el estudio del caso, ambas serán detalladas a continuación: La gestión ambiental empresarial y la rentabilidad económica que ha generado los planes de optimización de recursos. La primera propuesta representa a una variable cualitativa, mientras que, la segunda representa a una variable cuantitativa. Los campos para realizar esta investigación inician en la implementación y desarrollo de estas medidas, continúa con los parámetros de calidad con los que cuenta la empresa y finaliza con la rentabilidad o beneficios económicos que tiene la empresa al incorporar planes de optimización de residuos.

## **1. IMPORTANCIA INDUSTRIA ACERERA EN ECUADOR**

Acero de los Andes, conformada en el año 1974, marca una gran historia y trayectoria empresarial, se posiciona en el mercado como una de las empresas del sector metalúrgico más grande del país. Como compromiso corporativo figura primicia las buenas prácticas con todos los grupos de interés; empleados, clientes proveedores, comunidad, medio ambiente. La empresa al pertenecer al sector industrial buscar la disminución máxima en desechos para dar cumplimiento al compromiso planteado Industria Acero de los Andes promueve 3 ejes de responsabilidad social empresarial: compromiso con el entorno, con el medio ambiente y con las comunidades del sector donde opera.

Industria Acero de los Andes otorga sustento a iniciativas que sean aplicadas para dar valor agregado a la compañía. La implementación de constante innovación, ha permitido la mejora continua en los procesos de la compañía. El fin de la empresa es transmitir transparencia y seriedad durante el desarrollo de su actividad económica.

Las certificaciones de calidad de Industria Acero de los Andes legitiman los procesos de los productos que oferta, los cuales, se encuentran alineados a parámetros internacionales.

Dicho lo anterior, nace la siguiente interrogante: ¿Están controlados los costos ambientales de la empresa Acero de los Andes? La oportunidad de mejora está en diseñar un sistema de control de costos ambientales que se generan durante la producción y operación de la empresa, de esta manera se genera valor agregado tanto para Acero de los Andes como para el medio ambiente.

## 1.1 FÁBRICAS METALMECÁNICAS EN ECUADOR

Las metalmecánicas constituyen un aporte fundamental en la economía ecuatoriana, las mismas que se clasifican de acuerdo a la actividad industrial en la que se especializan.

El instituto de promoción de exportaciones e inversión PRO ECUADOR, define al sector metalmecánico como un pilar fundamental en la cadena productiva del país, por su alto valor agregado, componentes tecnológicos y su articulación con diversos sectores industriales. De esta manera se justifica su transversalidad con los sectores alimenticio, textil y confecciones, maderero, de la construcción, etc. Este sector es un pilar fundamental en el desarrollo de proyectos estratégicos y gran generador de empleo ya que necesita de operarios, mecánicos, técnicos, herreros, soldadores, electricistas, torneros e ingenieros en su cadena productiva. (PRO ECUADOR, 2016)

Las metalmecánicas en Ecuador abarcan un amplio espectro en el mercado en cuanto a variedad de productos que ofertan. El Cuadro No.1 expresa la producción nacional en el año 2012 y la clasificación acorde a la actividad que realizan, todas y cada una de ellas presentan un alto grado de competitividad entre sí, motivo por el cual, es un mercado sensible al precio.



Industria Acero de los Andes forma parte del sector metalmecánico con una trayectoria de aproximadamente 40 años en el país, ha demostrado calidad e innovación frente a los diferentes proyectos que han requerido la fabricación y montaje de estructuras metálicas en el país, alcanzando de esta manera a los sectores: Petróleo y gas, energético, industrial y minería e infraestructura. Las estructuras mencionadas son de gran magnitud en el país.

Cuadro 1: Producción metalmecánica de acuerdo al sector, las medidas están expresadas en toneladas.

<b>PRODUCCIÓN METALMECÁNICA</b>		
<b>SUBSECTOR</b>	<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>MEDIDA</b>
Productos para la electricidad	16.801,00	Toneladas
Estructuras	12.191,00	Toneladas
Fundiciones	102.178,00	Toneladas
Laminado	60.213,00	Toneladas
Conformados planos	34.979,00	Toneladas
Conformados largos	10.798,00	Toneladas
Bienes de Capital	35.770,00	Toneladas
Línea Blanca	230.000,00	Unitario

Fuente: Fedimetal

Elaborado por: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones Extranjeras, PRO ECUADOR

## 1.2 IMPORTANCIA DEL SECTOR METALÚGICO RESPECTO A PRODUCTO INTERNO BRUTO PIB

En Ecuador el sector industrial se ha visto perjudicado por la recesión económica por la que está atravesando el país.

Diario La Hora presentó un reporte en el cual expresa sobre las empresas que conforman el sector metalmecánico ha disminuido aproximadamente en 20% sus ventas, pasando de generar 2.681 millones de dólares a 3.752 millones en el año 2015. La principal causal de dicha variación se concluyó que es la caída del precio del barril de petróleo, afectando así a varias industrias. (DIARIO LA HORA, 2016)

El aporte minero en el país forma un pilar fundamental para las pequeñas y medianas industrias dedicadas a prestar servicios en el sector hidrocarburífero, todas ellas dinamizan la producción generando riqueza tanto para el sector empresarial como en la economía del país.

Con una proyección de crecimiento al 1,5%, se presenta como desafío volver a levantar al sector industrial. De acuerdo al Banco Central del Ecuador el sector manufacturero conformaba el 11,80% del PIB en el 2015. La industria metálica llegó a figurar entre las más relevantes del país debido al incremento de edificaciones y nuevos proyectos de inversión, los mismos que contaban con la capacidad económica de invertir en bienes de capital, sin embargo el mercado cuenta con una diversidad de barreras comerciales que impiden el crecimiento en la industria metalmecánica (EKOS NEGOCIOS, 2015)

### 1.3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES

#### 1.3.1 Misión de Acero de los Andes

El sector del acero es mercado competitivo, donde al ser netamente sensible a las variaciones de los precios puede llegar a ser beneficioso o perjudicial para la compañía.

Para llegar a ser competitivo en el mercado la empresa Acero de los Andes, realizará una remodelación en la planta industrial que incrementará la productividad durante su manufactura.

De acuerdo a Alfonso Abdo “las nuevas adecuaciones incluirán bienes como maquinaria, la misma que se encuentra en capacidad de fabricar grandes tuberías de presión, tanques de almacenamiento de crudo y derivados, etc., como parte del cambio de la matriz productiva del país que busca reducir las importaciones y aumentar la producción local” “La firma espera duplicar las ventas este año. La industria petrolera representa un 70% de la producción de la empresa, pero este año se ubicará en un 50% porque se espera un repunte de los productos destinados al sector energético, dijo Abdo”. (EL COMERCIO, 2016)

Para Industria Acero de los Andes “somos una compañía dedicada al desarrollo de bienes de capital y proyectos de contenido metalmecánico a nivel nacional e internacional, generando valor para nuestros clientes, colaboradores y accionistas, actuando con integridad, responsabilidad social y ambiental”. (INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES)

El sector industrial es uno de los motores de la economía, dependiendo del análisis previo del país, se debe tomar en cuenta las oportunidades de mejora para la empresa. En Ecuador está vigente el cambio de matriz productiva en las fábricas del país se benefician al máximo como una oportunidad de mejora que brinda el país para promover el desarrollo de las empresas ecuatorianas a largo plazo el país va a generar valor.

### **1.3.2 Trayectoria histórica de Industria Acero de los Andes**

La empresa metalmecánica, ha desarrollado proyectos dentro y fuera del país, cada uno de ellos ha sido realizado con altos parámetros de calidad. El montaje y fabricación de cada edificación se la realizó bajo pedido por los clientes al ser proyectos de gran magnitud. En la Tabla 2, se encuentra detallado la trayectoria completa de la empresa el año 1976 hasta el año 2013.

Cuadro 2: Trayectoria nacional e internacional de la empresa Industria

Acero de los Andes

<b>NOMBRE</b>	<b>AÑO</b>	<b>PAÍS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Tanque T-OI	1976	Ecuador	Tanque CEPE 60.000 BBL de capacidad para almacenamiento de petróleo en la refinería La Libertad.
Manifolds	1992	Bolivia	Primera exportación: 2 Manifolds ANSI300 de 3 cabezales y 5 pozos para Bolivia.
Equipos de proceso	1999	Brasil	Exportación a través de las hidrovías amazónicas de 20 equipos de proceso para la Refinería de Petrobras en Manaos.
Calentador Electrostático	2005	Ecuador	Electrostatic Heater Treater, presión: 100 PSI, con estampe ASME.
Columnas de refinación y equipos de proceso	2009	Nigeria/ Iraq	Torres de destilación de petróleo para la refinería de AMAKPE en Nigeria.
Horno de Sal	2010	Ecuador	Horno de sal, planta de gas del complejo industrial Shushufindi.
Cámaras Flash	2011	Ecuador	2 cámaras flash, refinería la libertad para destilación de agua 8.000 galones.
Tanques Nuevo Aeropuerto Quito	2012	Ecuador	3 tanques API 650, para Jet A Fuel, 3 tanques UL-142 doble pared acero de 15.000 galones y tanque elevado de 15.000 galones para el sistema contra incendios.
Tanques Lote 67 Piraña	2013	Perú	Exportación tanques atmosféricos API 650 con capacidades 6.000 y 15.000 BBL.

Fuente: Catálogo de productos y servicios Industria Acero de los Andes.

Elaborado por: Francisco Trejo García

### **1.3.3 Portafolio de productos de Industria Acero de los Andes**

Industria Acero de los Andes fabrica bienes de capital o proyectos de inversión a nivel nacional e internacional, los cuales representaron grandes desafíos para la empresa certificando así la experiencia, calidad y seriedad de la compañía.

A continuación se describe el portafolio de productos al alcance de la metalmecánica, clasificados de acuerdo a la función en el proyecto donde se lo implementó:

Los productos ofertados por la empresa cumplen altos estándares de calidad y se los desarrolla de acuerdo a la necesidad del cliente, el primer producto son los equipos de proceso el mismo que la empresa.

Acindec lo define como equipos industriales para procesos de transferencia de masa y calor, transporte y almacenamiento para las industrias química, petróleo y gas, alimentos y bebidas, lácteos, farmacéutica entre otras (ACINDEC, 2015).

Cuadro 3: Productos metalmecánicos para empresas del sector industrial.

<b>Equipos de Proceso</b>	Separadores bifásicos/trifásicos para crudo, agua y gas.
	Separadores, desaladoras y tratadoras electrostáticas.
	Columns/torres/reactores de destilación y fraccionamiento.
	Intercambiadores de calor tubo-carcaza.
	Hornos y calentadores

Fuente: Catálogo de productos y servicios Industria Acero de los Andes.

Elaborado por: Francisco Trejo García

En consecuencia Industria Acero de los Andes fabrica tanques atmosféricos, utilizados cotidianamente para el almacenamiento de fluidos o gases en altas y bajas temperaturas.

Cuadro 4: Productos para almacenamiento de materiales líquidos.

<b>Tanques Atmosféricos</b>	Tanques para almacenamiento de petróleo y sus derivados API 620, 12F, 12D. Techos: Cónico, domo y flotante.
	Tanques de almacenamiento subterráneo de combustible UL58 y UL1746.
	Tanques elevados para almacenamiento de agua AWWA 210.
	Inspección y reparación de tanques API con inspector API 653.

Fuente: Catálogo de productos y servicios Industria Acero de los Andes.

Elaborado por: Francisco Trejo García



Cuadro 5: Se define como recipientes y tuberías de presión a todo recipiente que contenga un fluido sometido a una presión interna superior a la presión atmosférica.

<b>Recipientes y tuberías de presión</b>	Recipientes ASME U y U2 para almacenamiento y transporte de GLP, CO2, NH3, H2, aire comprimido, etc.
	Inspecciones, reparaciones y/o modificaciones de recipientes de presión con certificación ASME R.
	Tuberías de presión, codos, bifurcadores caja espiral, ducto de aspiración y demás componentes hidromecánicos para proyectos hidroeléctricos.
	Ductos, chimeneas, manifolds, trampas lanzadoras y recibidoras.

Fuente: Catálogo de productos y servicios Industria Acero de los Andes.  
Elaborado por: Francisco Trejo García

Cuadro 6: Una parte del negocio es la fabricación de estructuras metálicas y misceláneas, las mismas que representan obras de gran magnitud.

<b>Estructura metálicas y misceláneas</b>	Puentes, puentes grúa y estructuras telescópicas.
	Estructuras para soporte de taladro y skids para paquetizado de equipos.
	Compuertas planas y radiales.
	Cerchas para túneles.
	Servicio de granallado y pintura de equipos.

Fuente: Catálogo de productos y servicios Industria Acero de los Andes.  
Elaborado por: Francisco Trejo García

#### **1.3.4 Principios corporativos de Industria Acero de los Andes**

La empresa se ve alineada bajo 5 principios corporativos, los cuales aseveran las prácticas que utiliza en su actividad económica. Calidad, innovación confiabilidad y flexibilidad todos ellos pasarán a formar parte del comportamiento y el compromiso que necesita la empresa para generar nuevas expectativas sobre los clientes.

#### 1.4 PROCESO PRODUCTIVO DE FABRICACIÓN DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La fabricación de tanques de presión atmosférica implica un proceso detallado, es decir, que cada actividad es realizada con la debida seriedad del caso. Proceso productivo se define como una serie de operaciones que se llevan a cabo y que son ampliamente necesarias para concretar la producción de un bien o de un servicio.

Cabe destacarse entonces que las mencionadas operaciones, acciones, se suceden de una manera, dinámica, planeada y consecutiva y por supuesto producen una transformación sustancial en las sustancias o materias primas utilizadas, es decir, los insumos que entran en juego para producir tal o cual producto sufrirán una modificación para formar ese producto y para más luego colocarlo en el mercado que corresponda para ser comercializado (DEFINICION ABC, 2016).

Una vez ya conocida la definición de proceso productivo Industria Acero de los Andes para la fabricación de tanques de presión inicia con la obtención de materia prima como lo es el acero en estado de láminas o planchas.

En el proceso productivo al contar con la materia prima idóneo para la fabricación de tanques de presión atmosféricos, se procede al uso de maquinaria troqueladoras, las mismas que se encuentran en la capacidad de cortar la pieza de acuerdo al pedido y al tamaño solicitado por el cliente. Al contar con la pieza con el tamaño solicitado, se da la forma cilíndrica y se procede a soldarla.

Finalmente se procede con la inspección de fugas y puestos de suelda como medida de control de calidad antes de ser pintada y colocada la respectiva señalética indispensable para el uso y conocimiento del cliente final.

## **2. NORMATIVA LEGAL RELACIONADA A LA FABRICACIÓN DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

Tanto a nivel nacional como internacional, la gestión ambiental empresarial pasó de ser un compromiso voluntario a obligatorio. Toda la normativa legal ambiental relacionada al sector empresarial tiene el fin de mejorar las relaciones entre empresa y medio ambiente.

La normativa legal puede estar enfocada desde diferentes factores que influyen el medio: políticos, sociales, culturales y ambientales. El campo de aplicación abarca un gran espectro a nivel internacional, sin embargo, cada país contará con su propia normativa para el buen uso de los recursos naturales.

En Ecuador se encuentran varias normativas ambientales vigentes para que las empresas den cumplimiento y evitar que generen invaluable consecuencias que no solo han afectar a los recursos naturales, también a las poblaciones aledañas al sector donde se ubica la empresa.

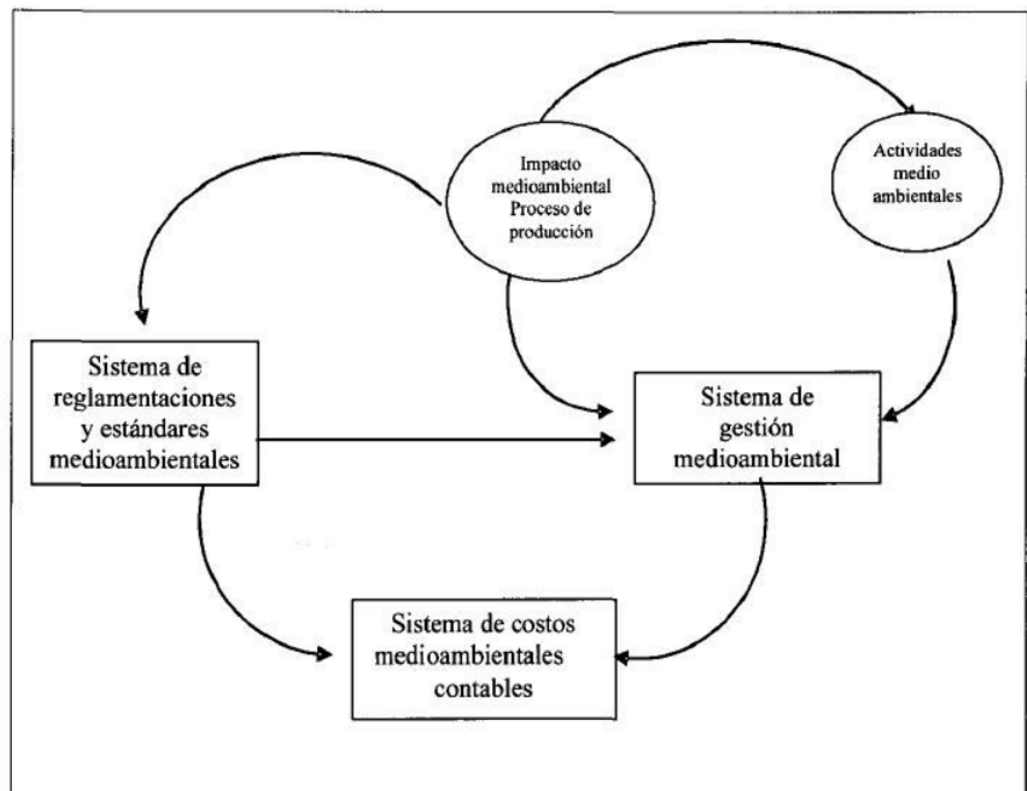
## 2.1 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

La gestión medio ambiental, es un desafío para las empresas, donde se busca el medio más idóneo para continuar con el funcionamiento sin alterar las prácticas o resultados obtenidos durante la operación de la corporación.

Para el autor Thompson, la gestión medio ambiental es un “Sistema de administración medioambiental, compuesto por planes, metas, objetivos, políticas, operaciones, acciones de control, análisis de riesgos y supervisión de asuntos medioambientales en las organizaciones” (De la Rosa Leal, 2009).

El sistema de gestión ambiental, en Industria Acero de los Andes, se origina a partir de los desechos residuales del proceso productivo, donde, la compañía cuenta con una sección dedicada a la clasificación de dicho material y a futuro establecer un nuevo fin. En la figura adjunta la autora De la Rosa María Eugenia, parte de la normativa legal de la compañía, en consecuencia establecer el impacto del flujo de desechos del proceso de producción para finalmente tomar decisiones correctivas e implantar oportunidades de mejora.

Figura 1: Modelo conceptual de investigación



Fuente: Modelo de costos medioambientales contables: metodología y caso industria maquiladora.

Elaboración: De la Rosa Leal, María Eugenia

### **2.1.1 Teoría de la calidad**

En las empresas es una práctica común definir procesos, dichos procesos aplica para todas las áreas de la organización, de esta manera se puede delimitar actividades, definir las funciones de cada usuario y eliminar las actividades que no generan valor para la compañía. Según Deming el proceso administrativo cuenta con cuatro elementos clave, los cuales los define como una columna vertebral para la mejora continua: (Deming E. , 2011).

Planificar: estableciendo los objetivos y procesos necesarios para alcanzar un resultado ajustado a los requisitos o exigencias que hace el cliente y las políticas que establezca la entidad. (Deming E. , 2011).

Hacer: Es la ejecución de lo planeado, implementando o haciendo el proceso, la acción, la tarea o la labor. (Colorado, 2009).



Verificar: hace el seguimiento y medición de la realización de los procesos, los servicios con respecto a las políticas, los objetivos y requisitos del servicio y presentar un informe de los resultados. (Colorado, 2009).

Actuar: Son las acciones para mejorar el proceso, por cuanto a partir de la detección de desviaciones a los procesos o el logro parcial de los objetivos, se plantean alternativas de solución para alcanzar los resultados propuestos. (Colorado, 2009).

Una vez definido el proceso administrativo, se puede terminar que Industria Acero de los Andes aplica los principios mencionados para continuar con sus funciones en la fábrica ubicada en la periferia de la ciudad de Quito. Dentro de los principios de la compañía, se menciona a la calidad para llegar a los resultados de calidad total en el proceso de fabricación y montaje de estructuras metálicas.

Para Deming calidad se define como traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar satisfacción a un precio que el cliente pagará; la calidad puede estar definida solamente en términos del agente. (Deming W. E., 2013).

Industria Acero de los Andes mantiene un sistema de gestión integrado basado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001. Con el compromiso de satisfacer al máximo las necesidades de los clientes nacionales e internacionales a su vez mejora continua en proceso para generar el menor impacto en riesgos laborales y ambientales.

La gestión de calidad se la puede definir como serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, es planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en el cumplimiento de los requisitos del cliente en el logro de la satisfacción del mismo. (Mateo, 2010).

## 2.2 NORMAS DE CALIDAD

Las empresas como aval de sus procesos aplican con mayor frecuencia certificaciones de calidad. Dichas certificaciones son una herramienta para el cumplimiento de metas y objetivos, debido a que generan valor agregado para la compañía.

Se pueden obtener un sin número de certificaciones, sin embargo, para objeto de estudio se analizarán de la empresa Industria Acero de los Andes, la misma que, cuenta con siete certificaciones internacionales que garantizarán la calidad en los procesos que sigue o utiliza la empresa durante su funcionamiento.

### **2.2.1 ISO 9001:2008**

La certificadora Bureau Veritas define a la norma ISO 9001 como una norma internacional de gestión de la calidad aplicable a cualquier tipo de organización de cualquier sector o actividad.

Está basada en los ocho principios de gestión de calidad, fundamentales para una buena gestión empresarial.

- Orientación al cliente.
- Liderazgo.
- Participación del personal.
- Enfoque basado en procesos.
- Enfoque de sistema para la gestión.
- Mejora continua.
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión.
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

### **2.2.2 ISO 14001**

Para Food and Agriculture Organization, la norma ISO 14001 exige a la empresa crear un plan de manejo ambiental que incluya: objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para lograr esas metas, responsabilidades definidas, actividades de capacitación del personal, documentación y un sistema para controlar cualquier cambio y avance realizado.

La norma ISO 14001 describe el proceso que debe seguir la empresa y le exige respetar las leyes ambientales nacionales. Sin embargo, no establece metas de desempeño específicas de productividad. (Andersen, 2003).

### **2.2.3 OHSAS 18001**

Norma ideada por una certificadora británica, la misma que define a la norma OHSAS 18001 como un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en aquellas organizaciones que voluntariamente lo deseen.

Este Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional está orientado a la identificación y control de riesgos y a la adopción de las medidas necesarias para prevenir la aparición de accidentes.

La Norma OHSAS-18001 es certificable y está destinada a organizaciones comprometidas con la seguridad y salud laboral y con la prevención de riesgos laborales siendo una herramienta fundamental y de reconocido prestigio ante las instituciones. (ISOTOOLS, 2016).

## 2.3 LAUDATO SI PAPA FRANCISCO

Laudato SI del Papa Francisco, estudió el cuidado del medio ambiente de manera histórica y fomenta las buenas prácticas a seguir a través de las encíclicas que sugieren sobre el cuidado del hogar que Dios asignó para el bienestar de los que la habitan.

### 2.3.1 Línea de Tiempo

El cuidado del medio ambiente ha sido notificado con siglos de antelación, para ello Laudato SI, presenta un enfoque uno de los santos de la iglesia católica, trasladando el conocimiento de generación en generación hasta llegar al actual pontífice Papa Francisco, a continuación dicha línea de tiempo se detalla a continuación en el Cuadro 7.

Cuadro 7: LAUDATO SI' del Santo Padre Francisco sobre el cuidado de la casa común.

RESPONSABLE	ACONTECIMIENTO
San Francisco de Asís	"Alabado seas mi Señor" cantaba San Francisco de Asís, en agradecimiento con la madre tierra.
	Madre tierra clama el daño sobre el uso irresponsable de los recursos que nos brinda donde se refleja la violencia del corazón humano.
Papa Juan XXIII (1963)	Escribe una propuesta de paz a través de la encíclica "Pacem in Terris", con el fin de concientizar el deterioro ambiental que se está por vivir.
Papa Pablo VI (1971)	Presenta problemática ambiental como una crisis, que es una consecuencia dramática de la actividad descontrolada del ser humano.
	"Ser humano corre riesgo de destruirla y de ser a su vez víctima de su degradación"
	Cambio radical en el comportamiento humano.



<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACONTECIMIENTO</b>
San Juan Pablo II	"El ser humano parece no percibir otros significados de su ambiente natural, sino solamente aquellos que sirven a los fines de un uso inmediato y consumo."
	Poco empeño para salvaguardar las condiciones morales de una auténtica ecología humana.
	"Dios no sólo le encomendó el mundo al ser humano, sino que su propia vida".
Benedicto XVI	Eliminar las causas estructurales de las disfunciones de la economía mundial y corregir los modelos de crecimiento que parecen incapaces de garantizar el respeto del medio ambiente.
	La degradación de la naturaleza está estrechamente unida a la cultura que modela la convivencia humana.

Fuente: Laudato SI del Santo Padre Francisco Sobre Cuidado de la Casa Común

Elaborado por: Francisco Trejo García

### 2.3.2 Análisis del Laudato SI

Laudato SI, son un conjunto de preceptos que guiarán y concientizarán el comportamiento de los seres humanos frente a las diferentes prácticas medioambientales que se están operando de manera irresponsable, para el Santo Padre Francisco II “Un crimen contra la naturaleza es un crimen contra nosotros mismos y un pecado contra Dios” (FRANCISCO, 2015).

Al analizar un sistema de control de costos ambientales en el proceso productivo de tanques de presión atmosféricos, determinamos que fueron contruidos de acuerdo a cada una de las normativas tanto de carácter nacional como de carácter internacional, motivo por el cual, se concreta varios enfoques que facilitan reflexionar sobre la responsabilidad que se tiene con el medioambiente.

Laudato SI ha estudiado este fenómeno siglos atrás desde el los cantos de agradecimiento de la madre tierra de San Francisco de Asís hasta las encíclicas establecidas por el actual pontífice Papa Francisco, en el estudio se destaca el uso desmedido e irracional de los recursos naturales obsequiados por Dios al crear la tierra y, induce a recapacitar sobre la muerte de Jesús en la cruz para el perdón de los pecados cometidos por el ser humano.

El no cuidar el medio ambiente, rompe por completo con el legado de cristo, motivo por el cual, es juzgado el abuso de los recursos naturales que brinda de manera generosa el ecosistema, los seres que lo habitan tienen el derecho de vivir en un entorno saludable y de la misma manera la obligación de protegerlo.

Industria Acero de los Andes, es amigable con el medio ambiente en sus procesos productivos, incorporando en ella certificaciones de calidad que validen el cómo lo realizan, sin embargo, al analizar el Laudato SI del Papa Francisco se vincula un nuevo aspecto a favor de la empresa respetando principios éticos, morales y religiosos.

La compañía puede destacar la responsabilidad que siente tanto por el planeta tierra como de los usuarios que lo habitan, siendo un ejemplo de buenas prácticas para demás empresas que conforman el sector industrial.

## 2.4 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS 2015-2030.

La organización de Naciones Unidad en conjunto a líderes mundiales ha generado 17 objetivos para el desarrollo sostenible, los mismos que serán ejecutados hasta el año 2030.

Los objetivos establecidos requieren la colaboración de los países quien forma parte del reto global. Una gran cantidad de países personas y empresas los han puesto en práctica salvando de esta manera millones de vidas y brindando un mejor bienestar. Dichos objetivos se redactan a continuación:

Cuadro 8: Objetivos de Desarrollo Sostenible

<b>NÚMERO DE OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>OBJETIVO 1</b>	Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
<b>OBJETIVO 2</b>	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
<b>OBJETIVO 3</b>	Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
<b>OBJETIVO 4</b>	Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
<b>OBJETIVO 5</b>	Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
<b>OBJETIVO 6</b>	Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

<b>NÚMERO DE OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>OBJETIVO 7</b>	Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
<b>OBJETIVO 8</b>	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
<b>OBJETIVO 9</b>	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
<b>OBJETIVO 10</b>	Reducir la desigualdad en y entre los países.
<b>OBJETIVO 11</b>	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
<b>OBJETIVO 12</b>	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

<b>NÚMERO DE OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>OBJETIVO 13</b>	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
<b>OBJETIVO 14</b>	Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
<b>OBJETIVO 15</b>	Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.
<b>OBJETIVO 16</b>	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
<b>OBJETIVO 17</b>	Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.

Elaborado por: Francisco Trejo García

Un tema en auge es la sostenibilidad ambiental en las empresas, dado el caso que la empresa Industria Acero de los Andes cuenta con normativa que el cuidado del ecosistema en sus procesos, se tomará en cuenta el cumplimiento de los objetivos 9 y 12 para desarrollo sostenible.

El objetivo número nueve para un desarrollo sostenible expresa lo siguiente: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).

El cumplimiento de dicho objetivo se lo realizará en cinco metas enfocadas a la mejora de procesos, es decir, las empresas para mejorar la eficiencia de sus procesos deben invertir en infraestructura, la misma que deberá ser construida con materiales que garanticen la sostenibilidad del planeta.

“Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).



El objetivo número doce se encuentra planteado en ocho metas las mismas que se encuentran enfocadas a que las empresas apliquen sus procesos productivos el uso eficiente de los recursos y la eliminación de desechos de esta manera fomentan la mejora de la calidad de vida tanto de los trabajadores como del entorno que les rodea. Industria Acero de los Andes a con la norma ISO 14000 garantiza el cumplimiento eficiente de dicho objetivo generando un valor agregado no solo para la empresa sino para el medio ambiente.

## 2.5 NORMATIVA LEGAL AMBIENTAL ECUATORIANA

Industria Acero de los Andes, para la fabricación de tanques de presión atmosféricas debe cumplir con el artículo 14 de la Constitución del Ecuador, la misma que:

“Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (Asamblea Constituyente, 2008).

Para el cumplimiento de dicho artículo, la empresa Industria Acero de los Andes ha adaptado sus instalaciones físicas para la identificación y clasificación de los desechos que se generan al fabricar tanques de presión atmosférica. Se encuentran clasificados en tres contenedores: contaminados, vidrio, plástico, cerámica, y papel, madera, cartón.

La empresa fomenta el cumplimiento de la clasificación de residuos, para luego enviárselos que plantas recicladoras de materiales. En el caso de las piezas de acero residuales de igual manera Industria Acero de los Andes, colecta las piezas para luego enviárselas a plantas industriales que cuenten en sus instalaciones con un proceso de fundición de chatarra.

Industria Acero de los Andes, no solo debe cumplir con los parámetros que exigen las certificaciones internacionales sino que, debe seguir la normativa legal vigente en Ecuador. Para estudio del caso, se tomará en cuenta la Ley de Gestión Ambiental, vigente en el país desde Septiembre 2004.

La empresa Industria Acero de los Andes cuenta con un sistema de clasificación e identificación de desechos, sin embargo, se requiere cuantificar el valor de generar desechos.

En Ecuador se consideran incentivos tributarios para las empresas que fomentan la participación de políticas de gestión ambiental, el artículo 35 de la Ley de gestión ambiental establece que:

“El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Las respectivas leyes determinarán las modalidades de cada incentivo” (Ministerio del Ambiente , 2004).

### **2.5.1 Normativa legal-ambiental del distrito metropolitano de Quito**

Industria Acero de los Andes, en el proceso productivo de fabricar tanques de presión atmosférica genera desechos de gran magnitud, motivo por el cual, es responsabilidad de la empresa la recolección y clasificación de los mismos de acuerdo al futuro uso que se les puede dar.

La empresa se encuentra localizada en las periferias de la ciudad de Quito, por lo tanto, se acogerá a la legislación establecida por el distrito como lo dice la Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito en la cual se establece:

“Toda persona domiciliada o de tránsito en el Distrito Metropolitano de Quito, tiene la responsabilidad y obligación de conservar limpios los espacios y vías públicas. Así mismo, debe realizar la separación en la fuente de los residuos biodegradables (orgánicos) de los no biodegradables (inorgánicos), y es responsabilidad municipal la recolección diferenciada de éstos, y su adecuada disposición final. (DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, 2007).

También es responsabilidad municipal la limpieza de calles, paseos, pasajes, plazas, aceras, caminos, parques, jardines, puentes, túneles, pasos peatonales, quebradas, ríos, zonas verdes, zonas terrosas y demás espacios públicos de la circunscripción territorial del Distrito Metropolitano de Quito” (DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, 2007).

El hecho de existir una normativa vigente desde el año 2007 se genera expectativa en cuanto el tiempo de aplicación de la legislación que faculta el cuidado del medio ambiente, el municipio de Quito en conjunto al Ministerio de Ambiente serán los encargados de regular los desechos industriales generados después de un proceso productivo incluyendo la clasificación de los mismos de acuerdo al nivel de toxicidad que pueden perjudicar el entorno.

La sección II de la Ordenanza 213 del Municipio de Quito establece el tipo de residuos que son responsabilidad del mismo mantener en limpieza, exceptuando a los desechos que ponen en alto riesgo o peligro la vida de colaboradores municipales y el medio ambiente.

Todas las normas, ordenanzas mencionadas previamente garantizarán la vida sostenible en el país, de acuerdo a la jerarquía legal que existe en el país las ordenanzas municipales deben estar contempladas en la máxima normativa, como lo es la Constitución del Ecuador. En dicha constitución se estableció el cumplimiento del artículo 14 Sumak Kawsay (Buen Vivir).

### **2.5.2 Desechos generados en el proceso productivo**

En Industria Acero de los Andes se generan desechos durante el proceso productivo, para lo cual, la empresa aplica un sistema de clasificación y recolección de las piezas como resultado de los residuos en la fabricación de tanques de presión atmosférica. Industria Acero de los Andes no cuenta con una planta de fundición de chatarra, sin embargo, recolecta para luego enviárselos a empresas que cuentan en sus instalaciones con dicha competencia.

El principal residuo son las piezas de acero, los mismos que la empresa obtiene como materia prima en forma de planchas. Para fábricas tanques de presión atmosférica, por lo general se utilizan piezas en forma cilíndrica y el espesor se definirá dependiendo el tipo de fluido que va a almacenar. En consecuencia a la forma utilizada el nivel de desecho se verá incrementado generando así un mayor costo para la compañía.



A nivel financiero se requiere una mayor eficiencia y eficacia de los procesos que utiliza la compañía para optimizar los gastos que genera una fábrica. Industria Acero de los Andes genera un gran movimiento de fondos al trasladar los residuos desde el sector Panamericana Sur hasta las fábricas proveedoras del servicio de fundición de chatarra. Es relevante considerar que los traslados pueden variar dependiendo de la provincia donde se encuentren ubicados.

### **2.5.3 Sistema de recolección de desechos en el proceso productivo**

Identificación de materiales que generan desechos en el proceso productivo de fabricación de tanques de presión atmosférica.

Esquema de costos de los desechos identificados y clasificados para el reciclaje.

### **3. IMPORTANCIA DEL MATERIAL DIRECTO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

#### **3.1 ORIGEN DEL ACERO**

El acero, un material de alta resistencia idóneo para el uso humano desde el año 200 a. C., en aquel entonces fue muy utilizado como medio de protección del cuerpo humano. La fundición se la realizaba como una segunda piel para evitar ser heridos en batallas. El acero es un material resultante de la aleación de hierro con carbono, el descubrimiento de dicho material, ha abierto las puertas al desarrollo de los seres humanos con bondadosas características como al ser más ligero en comparación a materiales como cobre y hierro (Channel, 2011).

El acero es un material de alta resistencia por lo tanto es factible su uso en construcciones de estructuras a grandes escalas y con alto nivel de uso. Industria Acero de los Andes ha presentado en grandes cantidades proyectos tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

Industria Acero de los Andes, para gestionar la gestión ambiental dentro del proceso de fabricación de tanques de presión atmosférica, adquiere la materia prima “acero” en forma de láminas. Al aplicar los diversos métodos de reciclaje se contribuye en gran escala con el medio ambiente reduciendo la extracción de recursos naturales directos para contribuir en forma global, al desarrollo sustentable, en el ahorro energético, disminución de emisiones a la atmósfera y la contaminación del suelo y agua, así como también, la conservación de flora y fauna (ANDEC, 2014).

### **3.1.1 Proceso de compra de materia prima directa en el proceso de fabricación de tanques de presión atmosférica**

El proceso de compra de materia prima para la empresa Acero de los Andes, implica un riguroso control y estudio técnico; al no contar con un modelo de costeo de producción continua, cada producto va a depender de los requerimientos del cliente.

Industria Acero de los Andes, utiliza un sistema de costeo bajo órdenes de producción o bajo pedido específico. De acuerdo al autor Pedro Zapata “el sistema de costeo bajo pedido específico consiste en producir un bien o un grupo de bienes atendiendo instrucciones, condiciones, técnicas y características específicas del cliente” (Zapata, Contabilidad de Costos Herramienta para la toma de decisiones, 2007).

Para fabricar tanques de presión atmosférica, Industria Acero de los Andes, cuenta con una planta industrial ubicado en el sector periférico de la ciudad de Quito, el equipamiento de la empresa en maquinaria, tecnología y espacio físico para fabricar de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Industria Acero de los Andes, para avalar calidad y seguridad que a sus clientes, importa la materia prima directa siempre y cuando cumpla con las especificaciones técnicas para iniciar el proceso productivo.

El proceso de compra de materia prima directa nace con la necesidad de un cliente, el mismo que, realizará un requerimiento a la compañía y presenta las especificaciones técnicas que debe llevar el producto que se va a fabricar.

En efecto, se procede a enviar al departamento comercial de Industria Acero de los Andes una orden autorizada por gerencia que solicite la ejecución de un estudio técnico del requerimiento, posterior se lo evalúa y se emiten una proforma para el cliente.

Al contar con la aprobación del consumidor, Industria Acero de los Andes procede a elaborar una orden de compra y dicho documento es remitido al departamento de presupuestos, quienes serán los responsables de elaborar una pre ingeniería del producto con el fin de dar a conocer el listado de materiales con los que producción va a trabajar.

Se otorgará una asesoría técnica al cliente para evitar errores que perjudiquen la imagen de la institucional, motivo por el cual, es esencial que la solicitud del cliente incluya las medidas exactas y el uso que se va a dar al bien a fabricar.

Al conocer los materiales específicos que se van a comprar el responsable del proceso deberá solicitar al departamento de adquisiciones que genere una licitación con un mínimo de tres ofertas en el exterior del país. Será seleccionado el proveedor que presente la mejor oferta con un costo competitivo en el mercado y de calidad. La oferta ganadora será la que cumpla con los requisitos de la empresa y del cliente.

### **3.1.2 Materiales que comprende la fabricación de tanques de presión atmosférica**

La fabricación de tanques de presión atmosférica, es un proceso que va a variar de acuerdo al requerimiento o solitud del cliente; esto implica que la dimensión, grosor o espesor del taque sea conforme actividades a la finalidad que va a tener. A continuación se detalla los materiales para un tanque de almacenamiento de diésel con capacidad de 800 galones:

- Acero de carbono A-36 o equivalente.
- Soporte, sillas metálicas.
- Granallado interno y externo.
- Pintura externa: Sistema bicapa (epóxico auto imprimante + poliuretano)
- Pintura interna: Sistema epóxico (2 capas de pintura epóxica).
- Bocas incluidas:
  - 2 couplings de 1 pulgada para nivel.
  - 1 coupling de 2 pulgadas con tapón para drenaje.
  - 1 coupling de 3 pulgadas para salida.
  - 1 coupling de 4 pulgadas para entrada.
  - 1 brida de 4 pulgadas para venteo.
  - 2 manhole de 18 pulgadas con tapa y pernos.



Dichos materiales son referenciales para fabricar un tanque de presión atmosférica y son identificados al hacer la evaluación técnica en la cotización del producto.

### 3.2 CONTABILIDAD DE COSTOS

Las empresas desde que inician con su actividad económica, tienen la necesidad de registrar, distribuir e interpretar los resultados financieros, de esta manera los usuarios que lo administran como tal se encuentran en la capacidad de tomar decisiones que generen rentabilidad.

Para generar un registro de los recursos financieros se utiliza la contabilidad, la misma que José J Alcarria Jaime, lo define como “un sistema de información, y como tal está encargada del registro, la elaboración y la comunicación de la información fundamentalmente de naturaleza económica financiera que requieren sus usuarios para la adopción racional de decisiones en el ámbito de actividades económicas” (Jaime, 2009).

Industria Acero de los Andes, es una empresa dedicada a fabricación de proyectos de capital como lo son los tanques de presión atmosférica, la empresa para conocer los costos que generan la producción utiliza la contabilidad de costos como una herramienta de medición y control, a su vez que es elemental al momento de definir los costos de los productos manufacturados.

Para el autor Gonzalo Sinisterra la contabilidad de costos “es generalmente, sinónimo de contabilidad de empresas de manufactura. Fueron justamente este tipo de empresas las que primero sintieron la necesidad de conocer los costos de sus productos para ejercer un control sobre los costos de producción y poder contribuir con la determinación del precio de venta. Fueron estas empresas las primeras en desarrollar la mayoría de conceptos y técnicas de acumulación de datos de costos que actualmente se usan” (Sinisterra V. G., Contabilidad de Costos, 2011).

La contabilidad es indispensable para las empresas, a través de la misma se pueden establecer oportunidades de mejora y planes de acción que van a mejorar la eficiencia de la compañía.

### **3.2.1 Definición de control de costos**

La fabricación de tanques de presión atmosférica implica un extenso proceso el cual, busca alcanzar la máxima satisfacción por parte de los clientes. Un producto de calidad debe cumplir con varios estándares de calidad, dichos estándares intensificarán el valor agregado que se genera para la compañía, sin embargo, grandes cambios en los procesos productivos involucra un mayor recursos económicos.

En el proceso de fabricación de tanques de presión atmosférica, se identificarán varios costos que se generan en el proceso productivo. De acuerdo a Jawahar Lar “la contabilidad de costos la define como una herramienta de administración que proporciona de manera detallada un registro de los costos asociados a los productos, la operación y al funcionamiento del negocio (Lar, 2009).

Para realizar un sistema de control de costos ambientales en el proceso productivo de fabricación de tanques de presión atmosférica en necesario desglosar la información financiera de acuerdo a los elementos del costo, dichos elementos son: Materia prima, mano de obra y costos directos de fabricación.

### 3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES

Industria Acero de los Andes dentro de sus 40 años de trayectoria en el país, se ha dedicado a la fabricación de bienes de capital, todos los proyectos se diferencian de acuerdo a la magnitud y pedido del cliente. Un segmento de dichos bienes de capital es la fabricación de tanques de presión atmosférica. El proceso productivo implica movimiento de recursos económicos y materiales para la empresa. A continuación se conocerá la definición de cada uno de los elementos que conforman el costo:

### **3.3.1 Materia Prima**

Para el funcionamiento de un proceso productivo se requiere de materia prima donde, dicho material pasará por varias modificaciones o alteraciones dentro de un proceso productivo dando como resultado final un producto terminado que cumple con las características y estándares exigidos por la empresa para posteriormente lograr comercializarlo. Dicho proceso productivo puede llegar a ser de gran extensión, se diferenciará dependiendo del nivel de complejidad.

Para llegar al producto terminado los materiales deben pasar por diversos procesos que garanticen la calidad del mismo.

Este elemento está relacionado directamente con empresas manufactureras. El autor Gonzalo Sinisterra define a la materia prima como “los materiales que, una vez sometidos a un proceso de transformación, se convierten en productos terminados. Para fabricar un producto se suele hacer uso de una amplia gama de materias primas.

La materia prima se suele clasificar en materia prima directa e indirecta.

La materia prima directa hace referencia a todos los materiales que integran físicamente el producto terminado o que se pueden asociar fácilmente con él” (Sinisterra V. G., Contabilidad de Costos, 2011).

#### 3.3.1.1 Materia prima directa

La materia prima directa como su propio nombre lo indica va a estar directamente relacionado con el proceso productivo de la empresa. La empresa Industria Acero de los Andes compra materia prima directa como lo son las “planchas de acero”, las mismas que fueron resultado de un proceso productivo de reciclaje de chatarra el producto final son tanques de presión atmosférica, cuyas especificaciones puede variar dependiendo de la capacidad, material que va a almacenar y condiciones atmosféricas que está dispuesto a soportar. Es importante acotar que sin dicho material, no se podría continuar con el funcionamiento del negocio.

La autora Arredondo María define a la materia prima directa como el punto de partida de cualquier actividad manufacturera, ya que agrupa los bienes sujetos a la transformación. Incluye todos los materiales en estado natural o fabricados por otras empresas, pero que al hacerles alguna mejora o modificación, dan lugar a un producto nuevo o diferente. Los materiales adquiridos y almacenados, se convierten en costo cuando son utilizados en el proceso productivo.

La materia prima directa se puede contar, medir o pesar, en forma unitaria de producción, como por ejemplo: Se puede medir la madera utilizada en la fabricación de un pupitre, la cantidad de harina utilizada para hornear un pastel, la cantidad de uvas para producir vino tinto, etcétera (Magdalena, 2015).



### **3.3.2 Mano de Obra**

La mano de obra, figura un elemento que genera valor agregado para una empresa. Al ser un recurso intangible para la empresa fomentan a la mejora de los procesos de la compañía.

La mano de obra, puede estar sujeto a variaciones debido a que depende directamente de la producción, es decir, al tener un nivel bajo de producción, la mano de obra se presentará en bajo niveles; este factor se puede dar debido a los altos costos de mantenimiento del personal.

Por lado contrario existe los altos niveles de producción, donde la empresa requiere un mayor nivel de eficiencia en los procesos de esta manera obtener más rápido los productos terminados. El autor Gonzalo Sinisterra define a la mano de obra directa como “el esfuerzo del trabajo humano que se aplica en la elaboración del producto. La mano de obra, así como la materia prima, se clasifica en mano de obra directa e indirecta.

La mano de obra directa constituye el esfuerzo laboral que aplican los trabajadores que están físicamente relacionados con el proceso productivo, sea por acción manual u operando una máquina. El costo del esfuerzo laboral que desarrollan los trabajadores sobre la materia prima para convertirla en producto terminado constituye el costo de la mano de obra directa.

El salario y las prestaciones sociales que devenga, por ejemplo, el trabajador que corta la madera o arma la mesa se maneja como costo de mano de obra directa” (Sinisterra G. , 2011).

#### 3.3.2.1 Mano de obra directa

La mano de obra directa, es aquella fuerza laboral que presta sus servicio durante el proceso productivo para la elaboración del bien que la empresa va a comercializar.

La mano de obra directa de Industria Acero de los Andes representa gran importancia, debido al tipo de trabajo complejo que realizan y son el medio para que el producto final llegue a cumplir con las especificaciones técnicas y de calidad, la empresa cuenta con maquinaria que facilita y faculta bienestar al operario para que realice el trabajo establecido bajo condiciones óptimas.

La autora Arredondo, María define a la mano de obra como Representa el personal que interviene en el proceso productivo, sin el cual, por muy automatizada que pudiera estar una industria, sería imposible la transformación de la materia prima (Magdalena, 2015).

### **3.3.3 Costos de producción**

Los costos de producción en una fábrica en conjunto a la materia prima y a la mano de obra, determinará el valor que le representa a la empresa la producción de cada unidad.

Los costos de fabricación son una herramienta de análisis para establecer oportunidades de mejora dentro del proceso productivo, así la empresa se encuentra en la capacidad de anticiparse a diversos panoramas futuros y tomar las medidas correctivas necesarias para evitar pérdidas monetarias.

#### **3.3.3.1 Costos indirectos de fabricación**

Los costos indirectos de fabricación son aquellos que de igual manera se encuentran involucrados en el proceso de producción, sin embargo, como su nombre lo indica se relacionan de manera indirecta, motivo por el cual, presentan cierto grado de complejidad para identificarlos en la empresa.

El autor Pedro Zapata, define a los costos indirectos de fabricación como los bienes naturales, semielaborados o elaborados, de carácter complementario, así como servicios personales, públicos y generales y otros insumos indispensables para la terminación adecuada del producto final o un lote de bienes y servicios (Zapata, Contabilidad de Costos Herramienta para la toma de Decisiones, 2007).

Los costos indirectos cumplen con varias características que facilitan su identificación como costos en la empresa. Los costos indirectos son difíciles de rastrear por lo tanto se debe llevar medidas de control más estrictos.

La naturaleza de estos costos puede ser diversa, forman parte como un segmento de la elaboración del producto, sin embargo, son necesarios para continuar con las operaciones de la empresa.

Los CIF son difíciles de cuantificar y los valores no son determinados con exactitud al menos que se presenten en cierre de un periodo donde, su determinación será de ser lo más certera posible (Zapata, Contabilidad de Costos Herramienta para la toma de Decisiones, 2007).

### 3.4 INFORMACIÓN FINANCIERA INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES

Industria Acero de los Andes ha estado involucrado en proyectos del cambio de la matriz productiva del país, para continuar con el sistema de control de costos ambientales, se tomará como punto de partida la información macro de la empresa como lo son los estados de situación financiera y estado de resultados, hasta llegar al costo de fabricación de un tanque de presión atmosférica. Dichos estados revelarán el desempeño de la empresa financieramente en el transcurso del año 2014 respecto al año 2015.

En el presente periodo se puede identificar variaciones en las cuentas contables de la compañía, los casos en negativo manifiestan un comportamiento perjudicial para Acero de los Andes. Para contrarrestar el efecto negativo, se propone diseñar un sistema de control de costos ambientales, a través, de la información financiera presentada que posterior dará nacimiento a oportunidades de mejora orientadas en la optimización recursos en el proceso productivo. El principal enfoque será la materia prima, debido a que es donde se genera la mayor cantidad de desechos que alteran el costo de producción al fabricar tanques de presión atmosférica y a su vez son nocivos para el medio ambiente.

### **3.4.1 Adopción de Normas Internacionales de Información Financiera**

Las Normas Internacionales de Información Financiera o también conocidas como NIIF, son un conjunto de estándares que facilitarán a los usuarios el uso o entendimiento y manejo de la información financiera de las empresas. La empresa auditora Deloitte define a las NIIF como; “conjunto de estándares internacionales de contabilidad promulgadas por el International Accounting Standards Board (IASB), que establece los requisitos de reconocimiento, medición, presentación e información a revelar sobre las transacciones y hechos económicos que afectan a una empresa y que se reflejan en los estados financieros” (DELOITTE, 2016).

Industria Acero de los Andes, como parte de la mejora continua de sus procesos ha adoptado las Normas Internacionales de Información Financiera en sus estados financieros consolidados. En el caso de fabricación de tanques de presión atmosférica debido a las exigencias del mercado, se requiere que los estados financieros sean presentados de manera clara y oportuna.

De conformidad con la NIIF7: Instrumentos Financieros Información a Revelar; Industria Acero de los Andes en los estados financieros de los años 2014 y 2015, da cumplimiento al presentar las cuentas contables auditadas con transparencia. En el final de la auditoría se encuentran notas aclaratorias, las cuales detallan la información financiera desde su origen hasta el final de su proceso. Una vez conocido el alcance de dicha cuenta contable, su análisis e interpretación será utilizado como una herramienta para la toma de decisiones.

NIIF 10: Estados Financieros Consolidados. Industria Acero de los Andes, aplica en la información financiera anual el cumplimiento de los requisitos que establece la norma. La interpretación de la NIIF 10 servirá como una instancia de control sin desfavorecer a los integrantes de la junta directiva, quienes serán los encargados del análisis e interpretación de resultados para la toma de decisiones que pueden llegar a ser preventivas o correctivas para la compañía.

La NIC 1: Presentación de Estados Financieros, establece los parámetros que la compañía debe llevar para la presentación de su información financiera anual. Como cumplimiento de la norma la compañía en estudio detalla la información de sus cuentas contables desde su origen hasta el uso o consumo de dicho componente.



Para la propuesta de un sistema de control de costos ambientales, Industria Acero de los Andes debe partir desde el análisis de dichas cuentas para posterior analizar qué es lo que no está generando valor para la compañía durante el proceso productivo.

### **3.4.2 Estado de Situación Financiera año 2015, 2014:**

El estado de situación financiera, demuestra el desempeño económico de la empresa en cuanto a la adquisición de bienes y obligaciones, endeudamiento y patrimonio de la empresa en un periodo de tiempo. Al estar de manera explícita la información, los administradores son los responsables en la toma de decisiones para un adecuado uso de los recursos.

La Fundación IFRS, define al estado de situación financiera como “el objetivo de los estados financieros con propósito de información general de una pequeña o mediana entidad es proporcionar información sobre la situación financiera, el rendimiento y los flujos de efectivo de la entidad que sea útil para la toma de decisiones económicas de una gama amplia de usuarios que no están en condiciones de exigir informes a la medida de sus necesidades específicas de información” (Fundación IFRS, 2009).

A continuación se presentará el estado de situación financiera de la empresa Industria Acero de los Andes, con la comparación del rendimiento del año 2014 respecto al año 2015.

Cuadro 9: Estado de Situación Financiera

<b>INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES</b>		
<b>ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA</b>		
<b>Por el año terminado el 31 de Diciembre del 2015</b>		
<b>(Expresado en dólares de la Estados Unidos de América)</b>		
<b>ACTIVOS</b>		
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>AÑO 2015</b>	<b>AÑO 2014</b>
Efectivo equivalentes de efectivo	\$ 122.600,00	\$ 99.048,00
Cuentas por Cobrar clientes	\$ 3.595.105,00	\$ 1.033.353,00
Otras cuentas por cobrar, neto	\$ 3.957.536,00	\$ 6.604.104,00
Inventarios	\$ 2.787.016,00	\$ 2.411.530,00
Activos por impuestos corrientes	\$ 410.496,00	\$ 312.201,00
Otros activos	\$ 20.023,00	\$ 22.597,00
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>\$ 10.892.776,00</b>	<b>\$ 10.482.833,00</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>		
Propiedad, planta, maquinaria equipo, mobiliario y vehículos neto.	\$ 5.848.253,00	\$ 5.384.459,00
Activos por impuestos diferidos.	\$ 582.339,00	\$ 582.339,00
Otras cuentas por cobrar, neto	\$ 326.854,00	\$ 298.155,00
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>\$ 6.757.446,00</b>	<b>\$ 6.264.953,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>\$ 17.650.222,00</b>	<b>\$ 16.747.786,00</b>
<b>PASIVOS</b>		
<b>PASIVO CORRIENTE</b>		
Obligaciones Financieras y de terceros	\$ 5.048.932,00	\$ 1.347.265,00
Cuentas por pagar	\$ 5.528.471,00	\$ 7.628.230,00
Pasivos acumulados	\$ 289.421,00	\$ 222.461,00
Ingresos diferidos	\$ 68.718,00	\$ 557.240,00
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>\$ 10.935.542,00</b>	<b>\$ 9.755.196,00</b>
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>		
Préstamos accionistas	\$ 701.140,00	\$ -
Obligaciones Financieras	\$ -	\$ 840.868,00
Obligaciones por beneficios definidos	\$ 652.232,00	\$ 610.391,00
Otras cuentas por pagar	\$ 200.001,00	\$ 200.001,00
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>\$ 1.553.373,00</b>	<b>\$ 1.651.260,00</b>
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>\$ 12.488.915,00</b>	<b>\$ 11.406.456,00</b>
<b>PATRIMONIO DE LOS ACCIONISTAS</b>	<b>\$ 5.161.307,00</b>	<b>\$ 5.341.330,00</b>
<b>TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO DE LOS ACCIONISTAS</b>	<b>\$ 17.650.222,00</b>	<b>\$ 16.747.786,00</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores &amp; Auditores.

### **3.4.3 Análisis Vertical del Estado de Situación Financiera de Industria**

#### **Acero de los Andes:**

El Estado de Situación Financiera en la empresa Industria Acero de los Andes, identifica la realidad transcurrida en el año 2015 respecto al año 2014. Las diferentes cuentas que integran el estado de situación financiera, presentan variaciones que resultan ser positivas y negativas para la empresa.

La empresa dedicada a la fabricación de tanques de presión atmosférica pertenece al sector industrial, por lo tanto, es importante considerar los altos costos y gastos en el mantenimiento de la misma. Industria Acero de los Andes para la fabricación de un tanque de presión atmosférica pasa por nueve estaciones, en cada una de ellas se descomponen diferentes factores que procederán a variar los gastos en mantenimiento y mano de obra, sin embargo, al no contar con nuevos proyectos la tendencia económica de la compañía está en baja.

Cuadro 10: Análisis vertical del Estado de Situación Financiera de la empresa Industria Acero de los Andes

INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES				
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA				
Por el año terminado el 31 de Diciembre del 2015				
(Expresado en dólares de la Estados Unidos de América)				
<b>ACTIVOS</b>				
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>AÑO 2015</b>	<b>AÑO 2014</b>	<b>Variación Absoluta</b>	<b>Variación Relativa</b>
Efectivo equivalentes de efectivo	\$ 122.600,00	\$ 99.048,00	\$ 23.552,00	23,78%
Cuentas por Cobrar clientes	\$ 3.595.105,00	\$ 1.033.353,00	\$ 2.561.752,00	247,91%
Otras cuentas por cobrar, neto	\$ 3.957.536,00	\$ 6.604.104,00	\$ (2.646.568,00)	-40,07%
Inventarios	\$ 2.787.016,00	\$ 2.411.530,00	\$ 375.486,00	15,57%
Activos por impuestos corrientes	\$ 410.496,00	\$ 312.201,00	\$ 98.295,00	31,48%
Otros activos	\$ 20.023,00	\$ 22.597,00	\$ (2.574,00)	-11,39%
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>\$ 10.892.776,00</b>	<b>\$ 10.482.833,00</b>	<b>\$ 409.943,00</b>	<b>3,91%</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>				
Propiedad, planta, maquinaria equipo, mobiliario y vehículos neto.	\$ 5.848.253,00	\$ 5.384.459,00	\$ 463.794,00	8,61%
Activos por impuestos diferidos.	\$ 582.339,00	\$ 582.339,00	\$ -	0,00%
Otras cuentas por cobrar, neto	\$ 326.854,00	\$ 298.155,00	\$ 28.699,00	9,63%
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>\$ 6.757.446,00</b>	<b>\$ 6.264.953,00</b>	<b>\$ 492.493,00</b>	<b>7,86%</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>\$ 17.650.222,00</b>	<b>\$ 16.747.786,00</b>	<b>\$ 902.436,00</b>	<b>5,39%</b>
<b>PASIVOS</b>				
<b>PASIVO CORRIENTE</b>				
Obligaciones Financieras y de terceros	\$ 5.048.932,00	\$ 1.347.265,00	\$ 3.701.667,00	274,75%
Cuentas por pagar	\$ 5.528.471,00	\$ 7.628.230,00	\$ (2.099.759,00)	-27,53%
Pasivos acumulados	\$ 289.421,00	\$ 222.461,00	\$ 66.960,00	30,10%
Ingresos diferidos	\$ 68.718,00	\$ 557.240,00	\$ (488.522,00)	-87,67%
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>\$ 10.935.542,00</b>	<b>\$ 9.755.196,00</b>	<b>\$ 1.180.346,00</b>	<b>12,10%</b>
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>				
Préstamos accionistas	\$ 701.140,00	\$ -	\$ 701.140,00	0,00%
Obligaciones Financieras	\$ -	\$ 840.868,00	\$ (840.868,00)	-100,00%
Obligaciones por beneficios definidos	\$ 652.232,00	\$ 610.391,00	\$ 41.841,00	6,85%
Otras cuentas por pagar	\$ 200.001,00	\$ 200.001,00	\$ -	0,00%
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>\$ 1.553.373,00</b>	<b>\$ 1.651.260,00</b>	<b>\$ (97.887,00)</b>	<b>-5,93%</b>
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>\$ 12.488.915,00</b>	<b>\$ 11.406.456,00</b>	<b>\$ 1.082.459,00</b>	<b>9,49%</b>
<b>PATRIMONIO DE LOS ACCIONISTAS</b>	<b>\$ 5.161.307,00</b>	<b>\$ 5.341.330,00</b>	<b>\$ (180.023,00)</b>	<b>-3,37%</b>
<b>TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO DE LOS ACCIONISTAS</b>	<b>\$ 17.650.222,00</b>	<b>\$ 16.747.786,00</b>	<b>\$ 902.436,00</b>	<b>5,39%</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.

En el estado de situación financiera, se identifica un incremento del 23,78% en el flujo de efectivo en el 2015 respecto al año 2014. Dicha variación se explica con la conclusión de proyectos llevados con el estado; cabe mencionar que los servicios prestados a empresas estatales se los lleva bajo licitación pública a través de un concurso de méritos y oposiciones entre varias empresas del sector metalmecánico, motivo por el cual, Industria Acero de los Andes al cumplir con toda la documentación y estándares de calidad fue idóneo para la prestación de servicios.

El trabajar con el sector público, no siempre resulta beneficioso para la empresa, debido a la recesión económica por la baja del precio del crudo, el estado ecuatoriano se ha visto con problemas de liquidez, generando como consecuencia el retraso en el pago de proveedores. La problemática mencionada se ha identificado en las cuentas por cobrar de Industria Acero de los Andes, con una variación de USD 2.561.752,00, una cifra alarmante para la empresa debido a su tendencia de incrementar paulatinamente.

Industria Acero de los Andes al ser una empresa del sector industrial el movimiento de inventarios es un factor elemental para el giro del negocio. Se divisa una pequeña variación, la misma que se justifica como material para la conclusión y entrega de proyectos.

En conclusión los activos corrientes y no corrientes presentados en el estado de situación financiera de la empresa Industria Acero de los Andes, han presentado una variación en el año 2015 respecto al año 2014 en USD 902.436,00, si bien la empresa ha sido beneficiada al participar en proyectos que apoyan al cambio de la matriz productiva, el pago atrasado por parte de los contratistas ha generado problemas de liquidez en la empresa.

#### **3.4.4 Estado de Resultados Integral año 2015, 2014:**

El estado de resultados integral, a diferencia del estado de situación financiera, demostrará el rendimiento económico de la empresa, considerando los ingresos y gastos en los que la empresa incurre en un periodo de tiempo.

De igual manera que el estado de situación financiera el estado de resultados integral servirá como herramienta para la toma de decisiones. La fundación IFRS, define al estado de resultados integral como “estado del resultado integral, en cuyo caso el estado del resultado integral presentará todas las partidas de ingreso y gasto reconocidas en el periodo” (Fundación IFRS, 2009).

El estado de resultados integral de la compañía presenta pérdida en los años 2015 y 2014. Como medida correctiva por el resultado deficiente, la empresa se ha visto en la necesidad en hacer recortes presupuestarios alteran el comportamiento de los años en comparación.



Cuadro 11: Estado de Resultados Integral de la empresa Industria Acero de los Andes

INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES		
ESTADO DE RESULTADOS INTEGRAL		
Por el año terminado el 31 de Diciembre del 2015		
(Expresado en dólares de la Estados Unidos de América)		
	AÑO 2015	AÑO 2014
Ingresos	\$ 13.166.263,00	\$ 14.335.796,00
Costo de Ventas	\$ (10.240.841,00)	\$ (11.493.828,00)
<b>UTILIDAD (PÉRDIDA) BRUTA</b>	<b>\$ 2.925.422,00</b>	<b>\$ 2.841.968,00</b>
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>		
Gastos de administración de planta	\$ (1.000.583,00)	\$ (1.098.173,00)
Gastos de administración y ventas	\$ (1.275.076,00)	\$ (1.430.499,00)
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ (2.275.659,00)</b>	<b>\$ (2.528.672,00)</b>
<b>UTILIDAD NETA DE OPERACIÓN</b>	<b>\$ 649.763,00</b>	<b>\$ 313.296,00</b>
<b>OTROS INGRESOS Y GASTOS</b>		
Ingresos/Gastos financieros, netos	\$ (432.733,00)	\$ (282.652,00)
Otros ingresos/egresos, netos	\$ (217.629,00)	\$ (385.222,00)
<b>TOTAL OTROS INGRESOS (GASTOS), NETO</b>	<b>\$ (650.362,00)</b>	<b>\$ (667.874,00)</b>
<b>PÉRDIDA ANTES DE IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>\$ (599,00)</b>	<b>\$ (354.578,00)</b>
Impuesto a la renta corriente (Mínimo a pagar)	\$ (120.098,00)	\$ (97.213,00)
Impuesto a la renta diferido	\$ -	\$ 33.091,00
<b>DIFERENCIA</b>	<b>\$ (120.098,00)</b>	<b>\$ (64.122,00)</b>
<b>PÉRDIDA NETA DEL AÑO</b>	<b>\$ (120.697,00)</b>	<b>\$ (418.700,00)</b>
Ganancia Actuarial	\$ -	\$ 150.355,00
<b>RESULTADO INTEGRAL DEL AÑO</b>	<b>\$ (120.697,00)</b>	<b>\$ (268.345,00)</b>
<b>PÉRDIDA POR ACCIÓN BÁSICA</b>	<b>\$ 0,02</b>	<b>\$ 0,19</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores &amp; Auditores.

El estado de resultados de la empresa Industria Acero de los Andes, ha presentado relevantes variaciones durante el año 2015 respecto al año 2014, dichas variaciones pueden llegar a ser beneficiosas o perjudiciales para la empresa.

El estado de resultados es una herramienta para la toma de decisiones, en él se podrá analizar la gestión financiera de una empresa durante un periodo de tiempo, por lo tanto la información explícita reflejará la realidad económica por la que está atravesando Industria Acero de los Andes.

### 3.4.5 Análisis vertical del Estado de Resultados Integral:

Cuadro 12: Análisis vertical del Estado de Resultados Integral de la empresa Industria Acero de los Andes

INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES				
ESTADO DE RESULTADOS INTEGRAL				
Por el año terminado el 31 de Diciembre del 2015				
(Expresado en dólares de la Estados Unidos de América)				
	AÑO 2015	AÑO 2014	Variación Absoluta	Variación Relativa
Ingresos	\$ 13.166.263,00	\$ 14.335.796,00	\$ (1.169.533,00)	-8,16%
Costo de Ventas	\$ (10.240.841,00)	\$ (11.493.828,00)	\$ 1.252.987,00	-10,90%
<b>UTILIDAD (PÉRDIDA) BRUTA</b>	<b>\$ 2.925.422,00</b>	<b>\$ 2.841.968,00</b>	<b>\$ 83.454,00</b>	<b>2,94%</b>
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>				
Gastos de administración de planta	\$ (1.000.583,00)	\$ (1.098.173,00)	\$ 97.590,00	-8,89%
Gastos de administración y ventas	\$ (1.275.076,00)	\$ (1.430.499,00)	\$ 155.423,00	-10,86%
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ (2.275.659,00)</b>	<b>\$ (2.528.672,00)</b>	<b>\$ 253.013,00</b>	<b>-10,01%</b>
<b>UTILIDAD NETA DE OPERACIÓN</b>	<b>\$ 649.763,00</b>	<b>\$ 313.296,00</b>	<b>\$ 336.467,00</b>	<b>107,40%</b>
<b>OTROS INGRESOS Y GASTOS</b>				
Ingresos/Gastos financieros, netos	\$ (432.733,00)	\$ (282.652,00)	\$ (150.081,00)	53,10%
Otros ingresos/egresos, netos	\$ (217.629,00)	\$ (385.222,00)	\$ 167.593,00	-43,51%
<b>TOTAL OTROS INGRESOS (GASTOS), NETO</b>	<b>\$ (650.362,00)</b>	<b>\$ (667.874,00)</b>	<b>\$ 17.512,00</b>	<b>-2,62%</b>
<b>PÉRDIDA ANTES DE IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>\$ (599,00)</b>	<b>\$ (354.578,00)</b>	<b>\$ 353.979,00</b>	<b>-99,83%</b>
Impuesto a la renta corriente (Mínimo a pagar)	\$ (120.098,00)	\$ (97.213,00)	\$ (22.885,00)	23,54%
Impuesto a la renta diferido	\$ -	\$ 33.091,00	\$ (33.091,00)	-100,00%
<b>DIFERENCIA</b>	<b>\$ (120.098,00)</b>	<b>\$ (64.122,00)</b>	<b>\$ (55.976,00)</b>	<b>87,30%</b>
<b>PÉRDIDA NETA DEL AÑO</b>	<b>\$ (120.697,00)</b>	<b>\$ (418.700,00)</b>	<b>\$ 298.003,00</b>	<b>-71,17%</b>
Ganancia Actuarial	\$ -	\$ 150.355,00	\$ (150.355,00)	-100,00%
<b>RESULTADO INTEGRAL DEL AÑO</b>	<b>\$ (120.697,00)</b>	<b>\$ (268.345,00)</b>	<b>\$ 147.648,00</b>	<b>-55,02%</b>
<b>PÉRDIDA POR ACCIÓN BÁSICA</b>	<b>\$ 0,02</b>	<b>\$ 0,19</b>	<b>\$ (0,17)</b>	<b>-89,47%</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.

Los ingresos para la empresa ha disminuido en el año 2015 respecto al año 2014 en USD (1.169.533,00), esta variación se debe a la carencia de nuevos proyectos que impliquen una inversión en bienes de capital. Las divisas percibidas en el año 2015, se deben a la conclusión de antiguos contratos con los que la empresa contaba.

El costo de ventas en la empresa se encuentra respectivo a los ingresos que ha presentado, es decir, que en el año 2015 el costo de ventas fue más bajo que en el año 2014. En ambos años se obtuvo una utilidad en ventas, sin embargo, el año 2015 fue más alta en 2,93% respecto al año 2014 con una variación neta de USD 83.454,00.

Los gastos en Industria Acero de los Andes, no han presentado grandes variaciones, no obstante, para un mayor conocimiento de la empresa, debe estar claro que se cuenta con un alto gasto de mantenimiento de una planta industrial que disminuirá la utilidad bruta en ventas.

Los gastos administrativos, presentan una variación del 11,12% del año 2015 respecto al año 2014. Esta variación juega un rol fundamental en cuanto al personal, donde la empresa al entregar proyectos pendientes por concluir ha disminuido el gasto en sueldos para el personal pero incrementó en año 2014 los gastos en pago de desahucios e indemnizaciones.

### **3.4.6 Movimiento de Inventarios de Industria Acero de los Andes:**

Para las empresas industriales el movimiento de inventarios representa un importante activo no corriente, debido a que son los insumos con los cuales la empresa en caso de Industria Acero de los Andes, procederá a fabricar tanques de presión atmosférica.

La autora del libro Inventarios Gil Arianny define a los inventarios como “bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito” (Gil, 2009).

Cuadro 13: Nota aclaratoria Nro. 7, kardex de inventarios de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.

<b>INVENTARIOS</b>		
<b>DETALLE DE INVENTARIOS</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>
Materia Prima	\$ 1.517.934,00	\$ 1.295.269,00
Materiales y Suministros	\$ 363.616,00	\$ 359.330,00
Producción en proceso	\$ 405.713,00	\$ 355.015,00
Inventarios en tránsito	\$ 105.897,00	\$ 8.060,00
Inventario de lento movimiento	\$ 393.856,00	\$ 393.856,00
<b>TOTAL INVENTARIOS</b>	<b>\$ 2.787.016,00</b>	<b>\$ 2.411.530,00</b>
<i>*NOTA: Los inventarios corresponden a la provisión de movimientos de inventarios por el avance en el proceso de fabricación de diferentes proyectos que están en ejecución.</i>		

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.

### 3.4.7 Movimiento de gastos de administración de planta de Industria

#### Acero de los Andes:

Los gastos de administración de planta, Industria Acero de los Andes los identifica como aquellos que justifican los gastos de mantenimiento y uso de las instalaciones donde se fabrica tanques de presión atmosférica.

Cuadro 14: Nota aclaratoria Nro. 14, detalle de gastos administración de planta de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.

<b>GASTOS ADMINISTRACIÓN PLANTA</b>		
<b>DETALLE DE GASTOS PLANTA</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>
Producción	\$ 229.627,00	\$ 237.407,00
Proyectos	\$ 150.058,00	\$ 124.329,00
Ingeniería	\$ 126.893,00	\$ 127.297,00
Abastecimientos	\$ 110.783,00	\$ 102.430,00
Gerencia de calidad	\$ 38.268,00	\$ 99.955,00
Mantenimiento	\$ 102.209,00	\$ 94.205,00
Presupuestos	\$ 38.518,00	\$ 118.127,00
Bodega	\$ 109.719,00	\$ 105.576,00
Programación y control	\$ 94.508,00	\$ 88.847,00
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRACIÓN PLANTA</b>	<b>\$ 1.000.583,00</b>	<b>\$ 1.098.173,00</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.



La empresa Industria Acero de los Andes, cuenta con una planta industrial ubicada en el sector periférico de Quito – Tambillo, el mantenimiento de dichas instalaciones representan un alto gasto para la empresa en especial la parte de producción, este gasto presenta una variación del 3,39% en el año 2015 respecto al año 2014. En esta parte de los gastos de administración de planta el año 2015 fue inferior en comparación al año 2014.

### 3.4.8 Movimiento de gastos administrativos de Industria Acero de los

#### Andes:

Los gastos administrativos son aquellos ejecutados por los usuarios que dan direccionamiento y control a la empresa. Este tipo de gasto es difícil rastrear su origen y no se encuentran relacionado con la comercialización de productos, procesos productivos y financiamiento.

Cuadro 15: Nota aclaratoria Nro. 15, detalle de gastos administrativos de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		
<b>DETALLE DE GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>
Sueldos y salarios	\$ 312.276,00	\$ 482.616,00
Bono de objetivos	\$ 57.713,00	\$ 50.993,00
Beneficios Sociales	\$ 125.889,00	\$ 184.848,00
Indemnizaciones laborales	\$ 35.333,00	\$ 10.046,00
Contrato Colectivo	\$ 8.474,00	\$ 2.196,00
Seguro Médico	\$ 24.723,00	\$ 28.245,00
Jubilación Patronal	\$ 41.171,00	\$ 5.149,00
Otros gastos de personal	\$ 60.539,00	\$ 73.735,00
Viáticos y movilizaciones	\$ 4.140,00	\$ 10.204,00
Gastos de viaje	\$ 848,00	\$ 3.148,00
Bienes Consumibles	\$ 9.450,00	\$ 14.407,00
Servicios	\$ 291.877,00	\$ 253.277,00
Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 19.363,00	\$ 17.088,00
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>\$ 991.796,00</b>	<b>\$ 1.135.952,00</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.

Cuadro 16: Nota aclaratoria Nro. 15, detalle de gastos de ventas de los estados financieros de la empresa Industria Acero de los Andes.

<b>GASTOS VENTAS</b>		
<b>DETALLE DE GASTOS VENTAS</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>
Sueldos y salarios	\$ 92.220,00	\$ 37.312,00
Bono de objetivos	\$ 18.988,00	\$ 10.366,00
Comisiones	\$ 59.494,00	\$ 125.065,00
Contrato Colectivo	\$ 354,00	\$ 166,00
Beneficios Sociales	\$ 69.418,00	\$ 74.420,00
Seguro Médico	\$ 5.845,00	\$ 4.492,00
Jubilación Patronal	\$ 2.983,00	\$ 2.204,00
Indemnizaciones laborales	\$ 5.081,00	\$ 1.711,00
Otros Gastos de Personal	\$ 15.549,00	\$ 11.193,00
Viáticos y Movilización	\$ 2.790,00	\$ 1.551,00
Bienes Consumibles	\$ 495,00	\$ 3.804,00
Servicios	\$ 5.321,00	\$ 18.855,00
Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 4.742,00	\$ 3.404,00
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	<b>\$ 283.280,00</b>	<b>\$ 294.543,00</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.

Los gastos administrativos, son los que más han generado movimientos en especial con la administración del personal. El gasto de sueldos y salarios ha variado en 54,55% el año 2015 en comparación al año 2014. Una relevante conclusión en cuanto al gasto es la baja del personal, Industria Acero de los Andes, trabaja bajo proyecto, por lo tanto, al no generar nuevos proyectos, le es improductivo mantener la misma cantidad de personal.

Las bajas en el personal se lo identifica en el gasto indemnizaciones laborales, las mismas que fueron de USD 35.333,00 en el año 2015, mientras que, en el año 2014 fueron de USD 10.046,00. Las variaciones en los gastos administrativos por bajas en el personal, también se las puede identificar en los gastos por beneficios sociales, gasto por contrato colectivo, gastos por seguros médicos, etc.

### 3.4.9 Proyectos en ejecución de la empresa Industria Acero de los Andes:

A continuación, se presentan los proyectos que ha llevado a cabo la empresa Industria Acero de los Andes y su respectiva cuantificación. Dichos valores están representando los ingresos para la empresa.

Todos los proyectos son de origen nacional e internacional y serán concluidos hasta finales del año 2016. Los precios varían de acuerdo a la magnitud.

Cuadro 17: Nota aclaratoria Nro. 20, detalle de los principales contratos de la empresa Industria Acero de los Andes.

PRINCIPALES CONTRATOS		
DETALLE DE GASTOS VENTAS		2015
HARBIN ELECTRIC INTERNATIONAL CO. TLD.	Tubería de presión - Proyecto Minas - San Francisco.	\$ 10.300.624,00
PETROAMAZONAS EP	3 Tanques de 11.000 BBLs y una bota de gas.	\$ 2.351.200,00
PETROAMAZONAS EP	Tanque de 100.000 Bbls, Techo Flotante, Estación Sacha.	\$ 3.680.250,00
AZUL EPP	Tanques de 30.000, 70.000 y 10.000.	\$ 3.349.304,00
CPP	1 Tanque de lavado techo domo de 21.000 BBLs y 1 bota de gas.	\$ 1.921.144,00
PETROAMAZONAS EP	Tanque de 20.000 BBLs, Techo Cónico, Estación Coca.	\$ 1.255.986,00
PETROAMAZONAS EP	3 Botas de gas de 27,6 M3 con estampe Asme "U" para Oso B.	\$ 333.000,00
PETROAMAZONAS EP	Fire Water Storage Tank 11.500 Bbl.	\$ 835.700,00
SKEC	Modificación de 4 Desaladoras en Refinería Esmeraldas.	\$ 748.662,00
PETROAMAZONAS EP	1 Tanque para Sistema Contra Incendio de 3.000 BBLs.	\$ 537.400,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 25.313.270,00</b>

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.

Los proyectos para la empresa Industria Acero de los Andes, representan una importante fuente de ingresos USD 25.313.270,00, con un total de 10 proyectos dentro y fuera del país, 8 de ellos son para la fabricación de tanques de presión atmosférica, cada uno debe cumplir con diferentes especificaciones técnicas y capacidades, motivo por el cual, van a variar los valores entre sí.

Industria Acero de los Andes busca generar valor agregado en el país, y su forma de hacerlo es contribuyendo con el plan establecido por el gobiernos para el cambio de la matriz productiva. Uno de los proyectos más importante que se acoge con el plan es el de las tuberías de presión para el Proyecto Minas San Francisco, generando USD 10.300.624,00. La rentabilidad en este proyecto se debe a la gran cantidad de incentivos para la explotación minera en el país, como fuente alterna a la explotación del crudo.

#### **4. OPORTUNIDAD DE MEJORA DE LOS DESECHOS GENERADOS DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO DE FABRICACIÓN DE TANQUES DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

Industria Acero de los Andes, es una compañía ecuatoriana con una amplia trayectoria en la fabricación de productos derivados del acero, se ha visto presente en proyectos de gran magnitud en el país. De acuerdo a las necesidades cambiantes del entorno manufacturero, la empresa se ha visto en la necesidad de realizar un estudio de los costos ambientales que se generan durante los flujos de producción, para ello es necesario conocer la optimización de recursos que utiliza la empresa para evitar incurrir dos veces en el mismo gasto.

El acero es el elemento principal para la fabricación de tanques de presión atmosféricas, debido al caso práctico, se partirá de la materia prima directa para identificar los desechos que se generan desde la compra del material hasta después de su transformación como producto terminado.


#### 4.1 CASO PRÁCTICO

Industria Acero de los Andes, no cuenta con un sistema de producción continua; es bajo pedido específico. Para generar una propuesta de un sistema de control de costos ambientales, se ha seleccionado el caso de fabricación de un tanque de presión atmosférica de 800 galones. Dicho producto se será cotizado bajo las siguientes características:



Figura 2: Cotización tanque atmosférico 800 glns.

ACERO DE LOS ANDES



Quito, 31 de Marzo de 2017  
GC- 025- 2017

Señor  
**FRANCISCO TREJO**  
Quito

**ASUNTO:** TANQUE ESTACIONARIO PARA DIESEL DE 800 GLNS.

**REFERENCIA:** PROPUESTA REFERENCIAL TÉCNICA - COMERCIAL

De nuestra consideración:

En atención a su solicitud, ponemos a su consideración nuestra propuesta referencial para el diseño y fabricación de:

- 1 Tanque horizontal para almacenamiento de Diesel de 800 gls. de capacidad.

**CARACTERÍSTICAS DEL TANQUE COTIZADO**

- Tanque horizontal atmosférico estacionario,
- Capacidad nominal: 800 glns.
- Material: Acero al carbono A-36 o equivalente.
- Diámetro: 1.300mm
- Longitud entre costuras: 2.250mm
- Soportes: Sillas metálicas.
- Granallado Interno y externo.
- Pintura externa: Sistema bicapa (epóxico autoimprimante + poliuretano), incluye rotulación de seguridad y logo del Cliente.
- Pintura interna: Sistema epóxico (2 capas de pintura epóxica).
- Bocas incluidas:
  - 2 couplings de 1" para nivel.
  - 1 coupling de 2" con tapon para drenaje.
  - 1 coupling de 3" para salida.
  - 1 coupling de 4" para entrada.
  - 1 brida de 4" para venteo.
  - 2 manhole de 18" con tapa y pernos

**EXCLUSIONES**

- El suministro e instalación de cualquier tipo de válvula o instrumento que se requiera para la operación del tanque, ya que el mismo se ha cotizado a nivel de bocas.
- Fabricación e instalación de plataformas o escaleras.
- Realización de ensayos no destructivos como radiografiado, tintas penetrantes, partículas magnéticas, etc.
- Certificación UL del tanque.
- Calibración por no ser requerido.
- Permisos de operación con la ARCH.

**MAIN OFFICE:** Av. Eloy Alfaro N30-341 y Amazonas, Edf. Finandes 1er piso, Tfn: (593-2) 2503 600 / 601 / 602  
e-mail: iaamain@aceroandes.com, Quito - Ecuador

**INDUSTRIAL PLANT:** Calle J E4-162 y Panamericana Sur Km 14 ½ - Parque Industrial del Sur, Tfn: (593-2) 2690 141 / 652 / 955  
Quito - Ecuador


**WWW.ACEROANDES.COM**

Fuente: Departamento comercial Industria Acero de los Andes

Elaborado por: Ing. Cristian Guerra

Figura 3: Cotización tanque atmosférico 800 glns.

ACERO DE LOS ANDES


<sup>2</sup>

- Transporte del tanque desde Planta de IAA hasta las instalaciones del Cliente y su respectiva descarga en sitio.
- Emisión de cualquier tipo de póliza de garantía que se requiera para la ejecución del proyecto.
- Todo suministro, servicio o prestación no incluido explícitamente en la presente propuesta como a cargo de IAA.

**CONDICIONES COMERIALES**

- **PRECIO:** USD\$7.000 + IVA por el tanque descrito en el presente alcance.
- **FORMA DE PAGO:** 100% contra entrega del tanque terminado y previo a su entrega.
- **PLAZO DE ENTREGA:** 3 semanas desde aprobación de planos.
- **LUGAR DE ENTREGA:** Planta de IAA.
- **VIGENCIA DE LA OFERTA REFERENCIAL:** 7 días desde la presente fecha.

Atentamente,



Ing. Cristhian Guerra  
JEFE DE VENTAS  
ACERO DE LOS ANDES  
FILE: VARIOS 2017 - NUMERICO

---

**MAIN OFFICE:**

Av. Eloy Alfaro N30-341 y Amazonas, Edf. Finandes 1er piso, Tfn: (593-2) 2503 600 / 601 / 602  
e-mail: iaamain@aceroandes.com, Quito - Ecuador

**INDUSTRIAL PLANT:**

Calle J E4-162 y Panamericana Sur Km 14 ½ - Parque Industrial del Sur, Tfn: (593-2) 2690 141 / 652 / 955  
Quito - Ecuador

[WWW.ACEROANDES.COM](http://WWW.ACEROANDES.COM)

Fuente: Departamento comercial Industria Acero de los Andes

Elaborado por: Ing. Cristian Guerra

## 4.2 SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS

### 4.2.1 Materia Prima Directa

La materia prima directa para la fabricación de un tanque de presión atmosférica de 800 galones es principalmente las láminas de acero. Cuyo origen es el resultado de un proceso de licitación con al menos tres proveedores del extranjero, y el ganador será el que cumple con los parámetros y características solicitadas.

Para el cálculo de la materia prima directa el punto de partida serán los inventarios en los años 2015 y 2014 de la compañía para posterior identificar el costo de las láminas de acero al carbono A36, utilizadas para la fabricación de tanques de presión atmosférica para finalmente conocer el costo de las piezas que se desechan al fabricar un tanque de presión atmosférica.

Cuadro 18: Inventarios de la empresa Industria Acero de los Andes

INVENTARIOS		
DETALLE DE INVENTARIOS	2015	2014
Materia Prima	\$ 1.517.934,00	\$ 1.295.269,00
Materiales y Suministros	\$ 363.616,00	\$ 359.330,00
Producción en proceso	\$ 405.713,00	\$ 355.015,00
Inventarios en tránsito	\$ 105.897,00	\$ 8.060,00
Inventario de lento movimiento	\$ 393.856,00	\$ 393.856,00
<b>TOTAL INVENTARIOS</b>	<b>\$ 2.787.016,00</b>	<b>\$ 2.411.530,00</b>
<i>*NOTA: Los inventarios corresponden a la provisión de movimientos de inventarios por el avance en el proceso de fabricación de diferentes proyectos que están en ejecución.</i>		

Fuente: Portal de Documentos del sector societario de la Superintendencia de Compañías.

Elaborado por: Muñoz Guerra Consultores & Auditores.

Industria Acero de los Andes importa la materia prima directa; a continuación se presentará una cotización de un proveedor de origen mexicano, la información aplica en base al caso de estudio de un tanque de presión atmosférica 800 galones.

Cuadro 19: Cotización láminas de acero al carbono A-36

<b>COTIZACIÓN ACEROS CONSOLIDADO</b> <b>MÉXICO DF</b> <b>01-abr-17</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>SUB - TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
1	Plancha acero al carbono A-36 (3m x 6m)	\$ 1.216,77	\$ 1.216,77
1	Recargo flete extranjero	\$ 6,97	\$ 6,97
1	Recargo pedido menor 3 toneladas	\$ 36,50	\$ 36,50
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$ 1.260,24</b>
<b>IVA MÉXICO 16%</b>			<b>\$ 1,12</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.261,36</b>

Fuente: Aceros Consolidado

Elaborado por: Francisco Trejo García

Industria Acero de los Andes, importa la materia prima directa en el extranjero, dicho material cumple con parámetros internacionales y presenta costos competitivos en el mercado. Se tomó en cuenta a uno de los proveedores principales para fabricar un tanque de presión atmosférica de 800 galones.

En la cotización se identifica una lámina de acero con la medida de 3 metros de ancho por 6 metros de largo por un costo total de USD1.216,77 adicional a este costo se encuentra el IVA de 16% en México y recargo por la exportación del material.

Para fabricar un tanque de presión atmosférica de 800 galones se requiere una lámina de acero al carbono A36 con las medidas de 3 metros de largo por 1,50 metros de ancho, la proporción es inferior a la materia prima directa que la empresa está adquiriendo.

Con las medidas indicadas se obtuvo como resultado un costo de apenas USD 304,19, cuya diferencia o valor del desecho generado está por un total de USD 912,58.

El desecho generado por Industria Acero de los Andes, se verá impactado sobre el medio ambiente al momento de ser enviado a un proceso de fundición de chatarra, donde las empresas encargadas de dicho proceso, son las responsables de la contaminación en el ecosistema con las emisiones de gases tóxicos de metales, utilización de agua para la limpieza de la pieza y finalmente el polvo residual de metales que afectan a las poblaciones aledañas a las fábricas que producen acero.

De acuerdo a la composición química del material utilizado para la fabricación de un tanque de presión atmosférica de 800 galones, es el acero al carbono el cual, cuenta con una aleación entre hierro y carbono quienes otorgan mayor resistencia al material (MONTAJES URBANOS, 2010).

El tiempo que tarda una pieza de acero en bio degradarse es 100 años, encaminando durante el periodo de tiempo, graves consecuencias para el medio ambiente al ser un material altamente resistente y con componentes tóxicos (ACTUALIDAD 24, 2006).

En el proceso de bio degradación los gases tóxicos que emite el material de acero durante el proceso de descomposición, genera grandes consecuencias para el medio ambiente como lo es el efecto invernadero, lluvia ácida, toxicidad del agua, consecuencias paisajísticas por la acumulación de desechos. Todas las consecuencias atentan contra la vida de quienes habitan el planeta tierra (FUNDACIÓN METAL ASTURIAS , 2005).

Para cumplir con uno de los principios corporativos de Industria Acero de los Andes “Compromiso con el medio ambiente”, en el caso se utilizará el concepto de reutilizar, para evitar un nuevo proceso productivo para la fundición de chatarra o el almacenamiento del material hasta su descomposición. Ambos casos generan graves consecuencias ambientales y arremeten contra uno de los principios corporativos de la empresa.



#### **4.2.2 Mano de Obra Directa**

La mano de obra directa en la empresa Industria Acero de los Andes, es el personal que opera en la planta, distribuidos en 64.000 m<sup>2</sup> y en 9 estaciones que componen el proceso productivo para fabricación de tanques de presión atmosférica. Industria Acero de los Andes al ser una empresa que trabaja con un sistema de producción bajo pedido, está sujeta a varias fluctuaciones del personal. La cantidad de obreros con los que va a contar la compañía dependerá directamente de la magnitud del proyecto para cumplir con el tiempo de entrega que solicita el cliente.

A continuación se identificará los componentes del sueldo o salario del personal que está relacionado directamente en el proceso productivo.

Cuadro 20: Estructura de Sueldos y Salarios Industria Acero de los Andes

<b>ESTRUCTURA SUELDOS Y SALARIOS</b>		
<b>DETALLE</b>	<b>AÑO 2015</b>	<b>AÑO 2014</b>
Obreros y operarios de planta	\$ 229.627,00	\$ 237.407,00
Ingeniería de planta	\$ 126.893,00	\$ 127.297,00
Control de Calidad	\$ 38.268,00	\$ 99.955,00
Programación y control	\$ 94.508,00	\$ 88.847,00
Personal administrativo	\$ 670.258,00	\$ 848.032,00
Personal de ventas	\$ 272.722,00	\$ 268.480,00
<b>TOTAL</b>	<b><u>\$ 1.432.276,00</u></b>	<b><u>\$ 1.670.018,00</u></b>

Fuente: Notas aclaratorias N.7 y N.15 Auditoría a los estados financieros Industria Acero de los Andes.

Elaboración: Francisco Trejo García

Una vez conocido los sueldos en general de la compañía para la fabricación de tanques de presión atmosférica, es necesario el conocimiento exclusivo del personal de planta industrial los mismos que componen la mano de obra directa de la compañía.

Cuadro 21: Estructura de Sueldos y Salarios Industria Acero de los Andes

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>		
<b>DETALLE</b>	<b>AÑO 2015</b>	<b>AÑO 2014</b>
Obreros y operarios de planta	\$ 229.627,00	\$ 237.407,00
Ingeniería de planta	\$ 126.893,00	\$ 127.297,00
Control de Calidad	\$ 38.268,00	\$ 99.955,00
Programación y control	\$ 94.508,00	\$ 88.847,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 489.296,00</b>	<b>\$ 553.506,00</b>

Fuente: Notas aclaratorias N.7 Auditoría a los estados financieros Industria Acero de los Andes.

Elaboración: Francisco Trejo García

El personal de planta de la compañía disminuyó en un 11,60% en el año 2015 respecto al año 2014. Industria Acero de los Andes continuó con la ejecución de proyectos pendientes por culminar con una menor cantidad de personal.

En Industria Acero de los Andes de conformidad con la legislación ecuatoriana se rige bajo el artículo 47 del código del trabajo ecuatoriano el cual establece que “La jornada máxima de trabajo será de ocho horas diarias, de manera que no exceda de cuarenta horas semanales, salvo disposición de la ley en contrario” (MINISTERIO DE TRABAJO, 2013).

A continuación se presentará el costo de cada hora de trabajo del personal de planta:

Cuadro 22: Costo horas de trabajo anual

<b>DETALE COSTO MANO DE OBRA</b>	<b>AÑO 2015</b>	<b>AÑO 2014</b>
COSTO MANO DE OBRA	\$ 489.296,00	\$ 553.506,00
HORAS DE TRABAJO AL DÍA	8 horas	8 horas
DÍAS A LA SEMANA TRABAJADOS	5 días	5 días
TOTAL HORAS SEMANALES TRABAJADAS	40 horas	40 horas
SEMANAS AL AÑO TRABAJADAS	53 semanas	52 semanas
TOTAL HORAS DE TRABAJO AL AÑO	2120 horas	2080 horas
<b>COSTO HORA DE TRABAJO AÑO</b>	<b>\$ 230,80</b>	<b>\$ 266,11</b>

Fuente: Notas aclaratorias N.7 Auditoría a los estados financieros Industria Acero de los Andes.

Elaborado por: Francisco Trejo García

A la compañía Industria Acero de los Andes le cuesta \$230,80 cada hora de trabajo en el año 2015 y \$266,11 en el año 2014.

En el caso de estudio se toma en cuenta las horas de trabajo en base al proyecto; para fabricar un tanque de presión atmosférica de 800 galones el costo de cada hora de trabajo se detalla a continuación.

Cuadro 23: Costo horas fabricación tanque de presión atmosférica 800 galones

COSTO DEL TANQUE 800 galones	\$ 7.000
TIEMPO DE FABRICACIÓN	3 semanas
HORAS DE TRABAJO DIARIAS	8 horas
HORAS DE TRABAJO SEMANAL	40 horas
TOTAL HORAS DE TRABAJO TANQUE	120 horas
<b>COSTO HORA DE TRABAJO PROYECTO</b>	<b>\$ 58,33</b>

Fuente: Cotización tanque de presión atmosférica 800 galones

Elaborado por: Francisco Trejo García

El costo de cada hora de trabajo para la fabricación de un tanque de presión atmosférica de 800 galones en la empresa Industria Acero de los Andes es de \$58,33. Con tiempo total de entrega de tres semanas desde la aprobación de los planos del tanque.

#### 4.3 OPORTUNIDAD DE MEJORA

La empresa Industria Acero de los Andes, en el proceso de fabricación de tanques de presión atmosférica; ha presentado un alto costo de importación de la materia prima directa. Dicho elemento del costo encarece el costo de producción, a su vez, por estándares en las medidas de la materia prima adquirida se genera un desecho de alrededor del 50% en la lámina del material. A continuación, a través de un cuadro comparativo, se podrá identificar el ahorro que se genera al reutilizar los desechos de la materia prima, dicho material deberá ser re inventariado para otorgarle una nueva vida útil en un próximo proyecto para la empresa.

Industria Acero de los Andes, considera la importación de la materia prima directa debido a que en Ecuador el costo es más elevado a diferencia de otros países en el extranjero. En el presupuesto de un tanque de presión atmosférico, la oportunidad de mejora se presenta en la materia prima directa. La mano de obra directa se mantiene debido a que solo se encuentra sujeta a variaciones de acuerdo al proyecto con el que la empresa va a trabajar, sin embargo, se consideró el personal necesario para el caso de estudio.

Cuadro 24: Control de costos para tanque de presión de 800 galones.

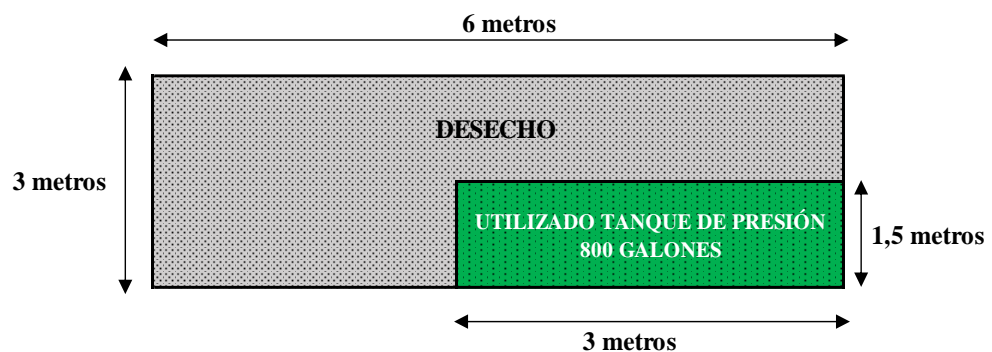
PRESUPUESTO TANQUE DE PRESIÓN					PROYECCIÓN					AHORRO	
MATERIA PRIMA DIRECTA	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	%	MATERIA PRIMA DIRECTA	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	%	VALOR	%
Plancha acero al carbono A-36 (3m x 6m)	2	\$ 1.261,36	\$ 2.522,71	94,21%	Plancha acero al carbono A-36 (1,5m x 3m)	2	\$ 630,68	\$ 1.261,36	89,05%	\$ 1.261,36	50%
Pintura Epóxica (Interna y Externa)	4	\$ 38,79	\$ 155,16	5,79%	Pintura Epóxica (Interna y Externa)	4	\$ 38,79	\$ 155,16	10,95%	\$ 155,16	100%
<b>TOTAL MATERIA PRIMA DIRECTA</b>	<b>6</b>	<b>\$ 1.300,15</b>	<b>\$ 2.677,87</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL MATERIA PRIMA DIRECTA</b>	<b>6</b>	<b>\$ 669,47</b>	<b>\$ 1.416,52</b>	<b>100,00%</b>	<b>\$ 1.416,52</b>	<b>47%</b>
MANO DE OBRA DIRECTA	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	%	MANO DE OBRA DIRECTA	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	%	VALOR	%
Obreros y operarios de planta	4	\$ 541,57	\$ 2.166,28	75,42%	Obreros y operarios de planta	4	\$ 541,57	\$ 2.166,28	75,42%	\$ 2.166,28	100%
Ingeniería de planta	1	\$ 299,28	\$ 299,28	10,42%	Ingeniería de planta	1	\$ 299,28	\$ 299,28	10,42%	\$ 299,28	100%
Control de Calidad	4	\$ 90,25	\$ 361,00	12,57%	Control de Calidad	4	\$ 90,25	\$ 361,00	12,57%	\$ 361,00	100%
Programación y control	2	\$ 22,90	\$ 45,80	1,59%	Programación y control	2	\$ 22,90	\$ 45,80	1,59%	\$ 45,80	100%
<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>11</b>	<b>\$ 954,00</b>	<b>\$ 2.872,36</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>11</b>	<b>\$ 954,00</b>	<b>\$ 2.872,36</b>	<b>100,00%</b>	<b>\$ 2.872,36</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 2.254,15</b>	<b>\$ 5.550,23</b>		<b>TOTAL COSTO DIRECTO PRODUCCIÓN</b>		<b>\$ 1.623,47</b>	<b>\$ 4.288,88</b>		<b>\$ 4.288,88</b>	<b>23%</b>

Fuente: Cotización tanque de presión atmosférica 800 galones

Elaborado por: Francisco Trejo García

En la comparación para fabricar un tanque de presión atmosférica, se pudo determinar que la empresa Industria Acero de los Andes pudo optimizar en un 47% el costo de materia prima. La lámina de acero al carbono A-36 viene con el tamaño pre determinado de 3 metros de alto por 6 metros de largo, sin embargo, para la fabricación de un tanque de presión atmosférico solo se necesita 1,5 metros de alto por 3 metros de largo; en la imagen adjunta se identifica la relación de materia prima utilizada en comparación de la materia prima desde el lugar de origen.

Figura 4: Medidas de la pieza de acero al carbono A-36



Fuente: Especificación técnica lámina de acero al carbono A-36 para tanque de presión de 800 glns.

Elaboración: Francisco Trejo



El desecho que se genera como producto de la materia prima directa genera contaminación ambiental. Al vender el desecho para un proceso de fundición de acero, contamina al medio ambiente con un nuevo proceso productivo y es pérdida para la compañía, debido a que el valor que paga la empresa que compra chatarra no será igual al que se compró Industria Acero de los Andes. La propuesta de mejora está en volver a inventariar el material para reciclarlo o utilizarlo en una nueva vida útil.

El desecho tiene un costo de USD 912,58, con dicho valor la empresa afecta al medio ambiente y no va a generar valor agregado, sin embargo, la decisión de reciclar la pieza para un nuevo proceso productivo permite a la empresa generar conciencia al optimizar los recursos con los que cuenta. La decisión de venderlo para un proceso de fundición de chatarra es pérdida debido a que las empresas que la compran pagan USD 250,00 por cada tonelada de chatarra y el desecho generado por un tanque de presión de 800 galones cuenta con un peso inferior a 1 tonelada, en consecuencia Industria Acero de los Andes se vería perjudicada en USD 662,58.

#### 4.3.1 Beneficios para Industria Acero de los Andes

Para Industria Acero de los Andes, el ahorro que se genera al re utilizar la pieza de acero al carbono A36, le permitió generar valor agregado para la empresa, donde cada elemento mencionado en el cuadro 25, otorgará beneficios para la empresa.

Cuadro 25: Beneficios para la empresa Industria Acero de los Andes

<b>Beneficio Económico</b>	<b>Beneficio Social</b>	<b>Beneficio Ambiental</b>
El beneficio económico se establece en la gestión de residuos, donde, en vez de perder dinero de la pieza al venderla como chatarra, se le otorgará una nueva vida útil.	Los beneficios sociales se ven reflejados en el sector donde se ubica la planta industrial de Industria Acero de los Andes, en dicho lugar los desechos son calificados para su reciclaje, evitando la contaminación de la comunidad.	El beneficio ambiental al fabricar un tanque de presión atmosférica de 800 galones radica en que Industria Acero de los Andes, optimiza los recursos al utilizar en un nuevo producto, mientras que, evita que los productos de la empresa generen contaminación bajo nuevos procesos de fundición.

Fuente: Medición de la Sostenibilidad Ambiental, Mantilla Pinilla Marcelo, 2006

Elaborado por: Francisco Trejo García

#### 4.3.2 Contabilización del desecho generado en el caso práctico

El costo generado en el desecho identificado en el caso práctico de un tanque de presión atmosférica de 800 galones para almacenamiento de diésel, tiene que ser contabilizado, la manera óptima de realizarlo es como lo establece la NIC 2 Existencias. Los numerales 15 y 16 de la Norma Internacional de Contabilidad establecen que “el cálculo del coste de las existencias, se incluirán otros costes, en el, siempre que se hubiera incurrido en ellos para dar a las mismas su condición y ubicación actuales. Por ejemplo, podría ser apropiado incluir como coste de las existencias, algunos costes indirectos no derivados de la producción o los costes del diseño de productos para clientes específicos. Son ejemplos de costes excluidos del coste de las existencias, y por tanto reconocidos como gastos del ejercicio en el que se incurren, los siguientes: Las cantidades anormales de desperdicio de materiales, mano de obra u otros costes de producción” (NORMAS INTERNACIONALES DE CONTABILIDAD, 2005).

Una vez identificado el costo del desecho, el registro contable se lo realizará de la siguiente manera:

-----X-----	DEBE	HABER
Costo de Producción	\$ 1.261,36	
Inventario Productos en Proceso	\$ 1.261,36	
Inventario Materia Prima Directa		\$ 2.522,72

En el ejercicio práctico aplicado a la empresa Industria Acero de los Andes, para la fabricación de un tanque de presión atmosférica de 800 galones, se determinó el costo de la materia prima que importa la empresa para la fabricación del producto. El proveedor del extranjero vende las piezas de acero con una medida superior a la que la empresa necesita para el proceso productivo. Al fabricar un tanque de presión atmosférica de 800 galones, se genera un desecho o desperdicio, dicha pieza residual al no tener vida útil, como desecho genera contaminación ambiental debido a los altos niveles de componente químicos, los cuales tardan en biodegradarse y son tóxicos para el suelo y agua.

Industria Acero de los Andes, reciclará el desecho, para utilizarlo en un nuevo proceso productivo, la gestión ambiental se verá reflejada en el concepto de reciclaje, donde al cuantificarlo se logra optimizar hasta en un 47% el valor de la materia prima. Cabe destacar que existe la posibilidad de vender la el desecho a una empresa dedicada a la fundición de chatarra, sin embargo, no es rentable y genera una mayor contaminación al medio ambiente incluyendo a las personas quienes habitan en lugares aledaños a la fábrica.

El sistema de control de costos ambientales para Industria Acero de los Andes, se verá reflejado en la gestión de desechos de la compañía y va a estar conforme a la NIC 2 “Existencias”.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES:**

Industria Acero de los Andes compañía ecuatoriana con una notable trayectoria, se ha visto perjudicada por la recesión económica que atraviesa el país. Con un modelo de producción bajo pedido ha generado problemas de liquidez y como consecuencia ha recaído en estrictas prácticas de reducción de gastos motivo por el cual, el sistema de control de costos ambientales es una oportunidad de mejora que interactuó en los costos de la materia prima directa consiguiendo optimizar en un 47% el costo del material.

La normativa legal ambiental relacionada a la fabricación de tanques de presión atmosférica es la base para diseñar un sistema de gestión ambiental, busca contrarrestar los efectos negativos de la contaminación ambiental tanto a nivel nacional e internacional y cumplimiento del buen vivir en la población; se desarrolla a través de desafiantes objetivos que impulsan el cambio en la sociedad.

Para la fabricación de tanques de presión atmosférica, se identificó una variedad de materiales con especificaciones técnicas que difiere al pedido que realice el cliente; la materia prima directa serán las planchas de acero al carbono A-36, la misma que como característica principal va a variar dependiendo del fin que se le va a dar.

El proceso de compra de materia prima directa para la fabricación de tanques de presión atmosférica se verá diferenciado por el requerimiento del cliente. Al cumplir con parámetros técnicos la empresa Industria Acero de los Andes realiza un estudio técnico previo a la compra del material directo, el cual por motivos de calidad y costos es comprado en el extranjero.

La compra de materia prima directa, se cotiza con proveedores en el extranjero, sin embargo, dicho proveedor cuenta con un tamaño estándar en la planchas de acero al carbono A-36, Industria Acero de los Andes podría disminuir hasta en un 50% el costo de materia prima directa al volver a inventariar el desecho que se genera como residuo del proceso productivo. No es rentable para la compañía el venderlo como chatarra debido a que en su mayoría las empresas que cuentan con un proceso de fundición de acero lo compran por toneladas y el precio puede variar con la pureza del material.

## 5.2 RECOMENDACIONES:

Pese a los problemas emergentes en la compañía Industria Acero de los Andes, la gestión ambiental empresarial va a generar valor agregado para la compañía demostrando compromiso con todos los grupos de interés. La gestión ambiental empresarial no solo debe ser considerada como un gasto u obligación, es una oportunidad de mejora que certifica la calidad y el compromiso que siente la empresa con el entorno.

La reducción de costos no solo está en la reducción de personal, en el caso de un tanque de presión atmosférica de 800 galones para almacenamiento de diésel se demostró una forma de optimizar la materia prima directa a través de los desechos o residuos generados en el proceso productivo.

Es importante antes de realizar una compra de materia prima directa, conocer el origen del material, ciertas compañías al cumplir con certificaciones internacionales como la norma ISO 14000, deben incorporar materiales.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ACINDEC. (2015). *ACINDEC*. Obtenido de <http://www.acindec.com/index.php/es/process-automation/process/disenio-de-equipos-de-proceso>
- ACTUALIDAD 24. (JUNIO de 2006). *TIEMPO DE BIO DEGRADARSE*. Obtenido de TIEMPO DE BIO DEGRADARSE: <http://www.actualidad-24.com/2010/06/tiempo-de-biodegradarse-descomponerse-o.html>
- ANDEC. (2014). *COMPROMISO CON EL MEDIO AMBIENTE*. Obtenido de <https://www.andec.com.ec/index.php/es/Responsabilidad/MedioAmbiente>
- Andersen, M. (2003). *Depósito de Documentos de la FAO*. Obtenido de ¿Qué es la certificación ISO 14001: <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s08.htm>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Obtenido de Constitución del Ecuador: [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Channel, H. (Dirección). (2011). *Historia del Acero* [Película].
- Colorado, F. (29 de Julio de 2009). *Academia*. Obtenido de Artículo El Ciclo PHVA de Deming y al Proceso Administrativo de Fayol: [http://www.academia.edu/5110051/3\\_Articulo\\_El\\_Ciclo\\_PHVA\\_de\\_Deming\\_y\\_al\\_Proceso\\_Administrativo\\_de\\_Fayol](http://www.academia.edu/5110051/3_Articulo_El_Ciclo_PHVA_de_Deming_y_al_Proceso_Administrativo_de_Fayol)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (Mayo de 2016). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de Comisión Económica para



América Latina y el Caribe: <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>

De la Rosa Leal, M. E. (2009). *Modelo de costos medioambientales contables: metodología y caso industria maquiladora*. México DF: Plaza y Valdés, S.A.

DEFINICION ABC. (2016). *DEFINICION ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/economia/proceso-productivo.php>

DEFINICIONA. (2016). *DEFINICIONA*. Obtenido de [DEFINICIONA: https://definiciona.com/desecho/](https://definiciona.com/desecho/)

DELOITTE. (2016). *DELOITTE*. Obtenido de [https://www2.deloitte.com/co/es/pages/ifrs\\_niif/normas-internacionales-de-la-informacion-financiera-niif---ifrs-.html](https://www2.deloitte.com/co/es/pages/ifrs_niif/normas-internacionales-de-la-informacion-financiera-niif---ifrs-.html)

Deming, E. (2011). *ITIL Foundation* . Obtenido de Proceso de Mejora Continua de los Servicios TI: [http://itilv3.osiatis.es/proceso\\_mejora\\_continua\\_servicios\\_TI/ciclo\\_deming.php](http://itilv3.osiatis.es/proceso_mejora_continua_servicios_TI/ciclo_deming.php)

Deming, W. E. (10 de Mayo de 2013). *Gestiopolis*. Obtenido de Calidad concepto y filosofías : <http://www.gestiopolis.com/calidad-concepto-y-filosofias-deming-juran-ishikawa-y-crosby/>

DIARIO LA HORA. (13 de OCTUBRE de 2016). *Las ventas del sector metalmecánico caen 20%*. Obtenido de <http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101992265#.WBdrE-ArKhc>

DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. (05 de Abril de 2007). *Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito*. Obtenido de [http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/OM-213\\_Gestion\\_Recursos\\_Hidricos.pdf](http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/OM-213_Gestion_Recursos_Hidricos.pdf)

EKOS NEGOCIOS. (SEPTIEMBRE de 2015). *COMPOSICIÓN SECTORIAL DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA*. Obtenido de <http://www.ekosnegocios.com/revista/pdfTemas/1300.pdf>

EL COMERCIO. (30 de Junio de 2016). *EL COMERCIO*. Obtenido de EL COMERCIO: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/acero-de-andes-invertira-ampliacion.html>

FRANCISCO, P. (24 de Mayo de 2015). *LAUDATO SI*. Obtenido de [http://www.oui-oihe.org/assets/papa-francesco\\_2015-05-24\\_enciclica-laudato-si\\_ES.pdf](http://www.oui-oihe.org/assets/papa-francesco_2015-05-24_enciclica-laudato-si_ES.pdf)

Fundación IFRS. (Julio de 2009). *International Financial Reporting Standards*. Obtenido de Material de formación sobre la NIIF para las PYMES: [http://www.ifrs.org/Documents/4\\_EstadodeSituacionFinanciera.pdf](http://www.ifrs.org/Documents/4_EstadodeSituacionFinanciera.pdf)

Fundación IFRS. (Julio de 2009). *International Financial Reporting Standards*. Obtenido de Material de formación sobre la NIIF para las PYMES: [http://www.ifrs.org/Documents/5\\_EstadodelResultadoIntegralyEstadodeResultados.pdf](http://www.ifrs.org/Documents/5_EstadodelResultadoIntegralyEstadodeResultados.pdf)

FUNDACIÓN METAL ASTURIAS . (MAYO de 2005). *PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL SECTOR METAL*. Obtenido de PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL SECTOR METAL: [file:///C:/Users/fran\\_\\_000/Downloads/Medioambiente-Problem%C3%A1tica%20medioambiental%20sector%20metal%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/fran__000/Downloads/Medioambiente-Problem%C3%A1tica%20medioambiental%20sector%20metal%20(1).pdf)

Gil, A. V. (2009). *Inventarios*. Córdoba: El cid Editor.

INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES. (s.f.). Manual de Identidad corporativa de la Empresa. *Acero de los Andes 40 años*, 1-3.

ISOTOOLS. (2016). *ISOTOOLS*. Obtenido de OHSAS 18001:  
<https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/ohsas-18001>

Jaime, J. J. (2009). *Contabilidad Financiera I*. Castellón: Universitat Jaume.

Lar, J. (2009). *COST ACCOUNTING*. NEW DELHI: MC GRAW HILL PUBLISHING COMPANY.

Magdalena, A. G. (2015). *Contabilidad y análisis de costos*. México Distrito Federal: Editorial Patria.

Mateo, R. J. (03 de Marzo de 2010). *Gestiopolis*. Obtenido de Sistemas de Gestión de la Calidad: <http://www.gestiopolis.com/sistemas-gestion-calidad/>

MINISTERIO DE TRABAJO. (MAYO de 2013). *CÓDIGO DE TRABAJO*. Obtenido de CÓDIGO DE TRABAJO: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/03/CODIGO-DEL-TRABAJO-1.pdf>

Ministerio del Ambiente . (10 de Septiembre de 2004). *Ministerio del Ambiente Ecuador*. Obtenido de Ministerio del Ambiente Ecuador: [file:///C:/Users/fran\\_\\_000/Documents/Tesis/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf](file:///C:/Users/fran__000/Documents/Tesis/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf)

MONTAJES URBANOS. (2010). *MONTAJES URBANOS*. Obtenido de MONTAJES URBANOS: <http://montajesurbanos.com/aceroalcarbon.html>

NORMAS INTERNACIONALES DE CONTABILIDAD. (1 de ENERO de 2005). *NIC 2*

*EXISTENCIAS*. Obtenido de NIC 2 *EXISTENCIAS*:

<http://www.normasinternacionalesdecontabilidad.es/nic/pdf/nic02.pdf>

PRO ECUADOR. (2016). *Instituto de Promoción de exportaciones e inversiones*. Obtenido

de Instituto de Promoción de exportaciones e inversiones:

<http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/metalmecanica/>

Sinisterra, G. (2011). *Contabilidad de Costos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Sinisterra, V. G. (2011). *Contabilidad de Costos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Sinisterra, V. G. (2011). *Contabilidad de Costos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Zapata, P. (2007). *Contabilidad de Costos Herramienta para la toma de decisiones*. México

DF: McGraw-Hill Interamericana.

Zapata, P. (2007). *Contabilidad de Costos Herramienta para la toma de Decisiones*.

Bogotá: Mc Graw Hill Interamericana.

## ANEXOS

Anexo Nro. 1: Visita a la planta industrial en Tambillo en Industria Acero de los Andes



Anexo Nro. 2: Visita a la planta industrial en Tambillo en Industria Acero de los Andes





### Anexo Nro. 3: Visita a la planta industrial en Tambillo en Industria Acero de los Andes



### Anexo Nro. 4: Tanque de presión atmosférica para Refinería del Pacífico



Anexo Nro. 5: Sistema de clasificación de chatarra de Industria Acero de los Andes



## Anexo Nro. 6: Entrevista

TEMA: PROCESO DE COMPRA DE MATERIA PRIMA DIRECTA

ENTREVISTADOR: Francisco Trejo García

ENTREVISTADO: Ing. Martín Domínguez

Pregunta 1: ¿Cómo es el proceso de obtención de la materia prima?

Respuesta: Una vez que recibimos el requerimiento del cliente, el departamento comercial realiza un estudio de lo que ellos quieren, y elaboran una orden de compra y lo emiten al departamento de presupuestos. Presupuestos elabora un pre ingeniería, donde en el caso de tanques de presión Acero de los Andes ya tiene una amplia experiencia, ellos mismos realizan el pre ingeniería y sacan un listado de materiales. El listado de materiales te dará válvulas, láminas, perfiles en cantidades y esto se lo emite al departamento de adquisiciones, ellos por nuestro sistema de procesos se encargará en conseguir mínimo tres ofertas en el exterior básicamente la materia prima y se hace el análisis técnico, en el caso de que cumpla el requerimiento técnico la oferta más barata será seleccionada, siempre y cuando, el cliente no cuente con algún limitante en cuanto a la procedencia de la materia prima.



Pregunta 2: Dentro de la procedencia de la materia prima Industria Acero de los Andes cumple con la norma ISO 14000 “Gestión Ambiental”, ¿El cumplimiento de dicha norma, puede variar dependiendo del proyecto?

Respuesta: No sé si está 100% relacionado; nosotros cumplimos con la norma, pero no somos certificados con ISO 14000 hoy por hoy, el cliente exige eso pero no directamente a nosotros, de hecho es a la procedencia de material, ellos cuentan con un “Vendor List” donde te dicen esta marca sí, o esta marca no, entonces entiendo que por las que sí están aceptadas por el cliente ya deben haber hecho un análisis de que esa casa o matriz si cuenta con certificación.

Pregunta 3: ¿En cuanto a las láminas de acero; Acero de los Andes importa la materia prima?

Respuesta: Casi sí, siempre es lo mejor, sí hay acá un par de empresas proveedoras de acero, sin embargo, ellos también la importan, da lo mismo que comprar el material directamente.

Pregunta 4: Dentro de los materiales para realizar un tanque de presión, ¿Acero de los Andes cuenta con un plan de optimización de chatarra, en la planta industrial Acero de los Andes cuenta con un sistema de clasificación de desechos, son reutilizados en el proceso productivo?

Respuesta: Claro, cuando se realiza un pre ingeniería ellos hacen el cálculo y deciden si la lámina viene 12 m de largo o 10 m de largo y si cumple, ellos ahí es donde optimizan por

ejemplo: si de una lámina de 12 m x 3m solo van a usar 10 m x 1m, se lo vuelve a inventariar con la nueva medida, tratarán de usarlo donde sea aplicable. En el caso de ser retazos que no significantes pasará a la chatarra y posteriormente se lo venderá, las empresas quienes compran la chatarra pagan un precio de USD 250,00 por tonelada.

Pregunta 5: ¿La chatarra que venden Acero de los Andes la transporta a una empresa que cuenta con el proceso de fundición?

Respuesta: Por lo general las empresas vecinas la compran Andec y Adelca, verifican que la pieza se encuentre en buena condición, proceden a pesarla y la compran dependiendo al peso.

Pregunta 6: ¿Conoces algún principal comprador de chatarra?

Respuesta: Andec, nuestros vecinos son los que casi siempre nos compran, inclusive por temas de logística y costos ellos cuentan con una balanza, proceden a pesar el material y lo compran. Es un ingreso mínimo para la compañía pero sirve de ayuda para algún pago inmediato.

